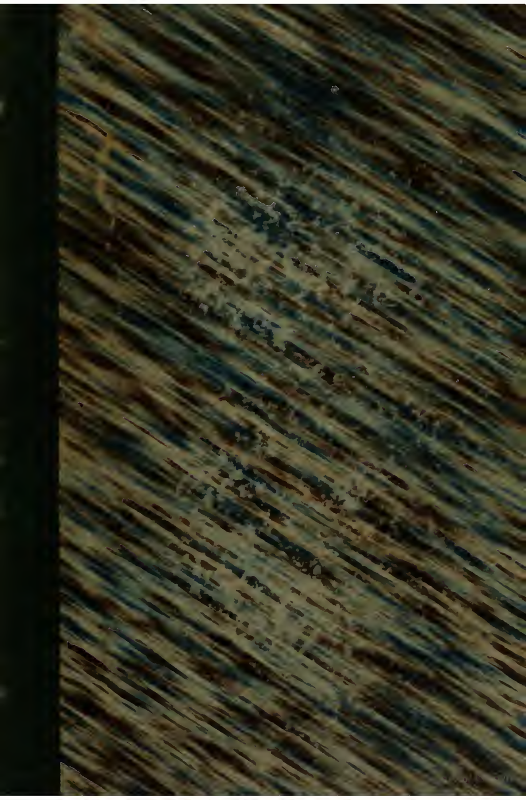


TRATTATO

DI

CHIMICA ORGANICA

APPLICATA

ALLA MEDICINA

E PIÙ SPECIALMENTE ALLA FISIOLOGIA, ALLA PATOLOGIA, ALLA PRATICA MEDICO-CHIRURGICA, ALL'IGIENE, ALLA MEDICINA FORENSE

dal

PROF. SERAFINO CAPEZZUOLI

INSEGNANTE NELL' ISTITUTO DI STUDJ SUPERIORI PRATICI E DI PERFEZIONAMENTO
IN FIRENZE



FIRENZE
TIPOGRAFIA DEI FRATELLI MARTINI

1860

Aprile

PARTE SECONDA

DELLA MATERIA CHE PER DIVERSE VIE SI RIGETTA PRINCIPALMENTE DALL'ORGANISMO UMANO

Molte sono le vie per le quali gli animali d' un ordine superiore rigettano a mano a mano dal loro corpo ogni materia sconveniente e superflua. Dalla pelle, dai polmoni, dagli intestini, dai reni si compiono altrettante escrezioni ben distinte, che sotto differenti forme sottraggono all' organismo anco ben diversi materiali, onde resulta la perdita da esso giornalmente sofferta. Se non che la qualità della materia che si separa e si perde, così per la espirazione, come per la defecazione, ha tanta attinenza con quella respettivamente introdotta, così negli organi polmonari, come nell' apparato digestivo, che mal si potrebbe disgiungere affatto lo studio della prima, da quello della seconda. Per la qual cosa stimiamo meglio riserbare l' esame, tanto degli escrementi solidi evacuati colle fecce, quanto dei prodotti volatili eliminati coll'aria espirata, a quando tratteremo distesamente degli alimenti e della loro digestione, non meno che dell' aria atmosferica, quale si richiede alla respirazione degli animali. Conseguentemente in questa seconda parte del nostro trattato intendiamo discorrere unicamente dell' orina e del sudore, che sono le secrezioni maggiormente attinenti colla materia finora studiata, perchè dirette ad eliminare particolarmente dal sangue quel più che si produce in ogni parte del corpo, come conseguenza delle organiche scomposizioni.

Orina.

Per l'emuntorio dei reni ove accorrono due grosse arterie, si separa continuamente un liquido che per gli ureteri si conduce e si raccoglie nella vessica, da cui di tanto in tanto viene espulso al di fuori. Questo liquido designato e conosciuto da tutti col nome d'orina, è affatto escrementizio, non avendo altra destinazione che quella di purificare il sangue da quanto potrebbe maggiormente contaminarlo; quindi non ha esso a comune coi liquidi circolanti alcuno di quei materiali, onde maggiormente si distingue la composizione di quelli. L'orina dell'uomo in particolare, appena evacuata dal corpo e ancor calda, è generalmente limpida, appena colorata in giallo citrino, d'un odor lieve aromatico non disgradevole, e d'una reazione sensibilmente acida sulla carta di laccamuffa. Tra quanti sono i materiali che tutti vi si trovano in perfetta dissoluzione, l'urea, l'acido urico e l'acido ippurico sono i composti organici che meritano principalmente ogni nostra considerazione, come quelli meglio conosciuti, ben definiti e distinti sotto qualunque aspetto, e che stanno eziandio a differenziare a vicenda l'orina dei diversi vertebrati da qualunque altro liquido animale. Incominceremo pertanto dallo studio particolareggiato di essi, che sciolti in varia proporzione con altri materiali molto più comuni, o molto men conosciuti, compongono essenzialmente ogni liquido orinoso.

CAPITOLO I.

Urea, acido urico, acido ippurico, materie estrattive e sali contenuti nell'orina di diversi animali.

L'urea è un composto organico cristallino veramente singolare e distintivo, che nell'orina umana abbonda general-

mente sopra ogni altra materia, ed è cagione di varie alterazioni alle quali soggiace l'orina medesima anche abbandonata soltanto a se stessa. Volendo separare ed aver libera e pura quest'urea, s'evapora l'orina al calore del bagno-maria finchè siasi ridotta a consistenza di siroppo; vi si versa appresso dell'alcool, che riscaldato e bollente discioglie massimamente l'urea non esente da altri materiali orinosi, lasciandone per altro non pochi indisciolti sotto forma di materia biancastra, grossolana e ruvida; si rinnovano simili trattamenti per ottenere sempre più compiuta la divisione e la estrazione primamente effettuata, e alla fine s'evaporano al calore dello stesso bagno-maria tutti i liquidi alcoolici insieme raccolti e filtrati chiarissimi per carta, comecchè colorati più o meno intensamente in giallastro. Condotta la evaporazione fino al punto da non aver che poco liquido siropposo e bruno, si tratta questo ben raffreddato con un volume quasi eguale di puro acido azotico versato a poco per volta, il quale ha la proprietà d'unirsi in ispecial modo all'urea e di formare con essa un composto salino che cristallizza colla più gran facilità, massime ove ecceda la quantità dell'acido, e sia molto bassa la temperatura. Il perchè fino dalla prima affusione dell'acido comparisce nel liquido bruno della materia rappresa e consolidata, e alla fine tutto quanto il miscuglio riducesi in una sola massa solida e cristallina, posto segnatamente e lasciato per qualche tempo in luogo assai fresco. In questa massa che si compone principalmente del nitrato d'urea, restano pur compresi que' materiali orinosi tanto organici, quanto inorganici, che furon disciolti parimente dall'alcool; perciò ponendo quella a sgrondo sopra un filtro di carta, lavandola con acqua freddissima e acidulata collo stesso acido azotico, comprimendola con tela finissima, e asciugandola sulla carta bibula, si procura di liberarla quanto più si può da ogni materia liquida più scura ed estranea a quella proprio cristallina.

Dal nitrato o azotato d'urea così purificato si può separare e ottenere libera l'urea, sol che si ponga, disciolto nell'acqua, in reazione con un carbonato alcalino, o meglio col carbonato di barite, perchè dovendolo usare in eccesso, non ne resti alterato il composto organico specialmente sotto l'influenza del calore. Abbiamo quindi nel liquido il nitrato di barite prodotto dalla prevalente affinità dell'acido nitrico per questa base, ed abbiamo in un punto l'urea restituita a libertà, dacchè l'acido carbonico svolto dalla scomposizione del carbonato, si disperde libero allo stato di gas. Non resta ora che evaporare al solito calore del bagno-maria il liquido in cui sono avvenute le predette reazioni, e trattare il residuo con alcool concentrato che separa l'urea da ogni resto, disciogliendola e rilasciandola sotto forma di bellissimi cristalli per lenta e molto prolungata evaporazione. Col mezzo del carbone fatto digerire, così nella prima soluzione alcoolica della materia orinosa, come nell'ultima che contiene quasi esclusivamente l'urea, si può rendere più puro questo materiale per la decolorazione sofferta dai liquidi; se non che a purificarlo viemeglio giova sempre ridisciorlo più volte nell'alcool rinnovato, e più volte farvelo cristallizzare.

L'urea per cotal guisa estratta dall'orina e purificata è perfettamente bianca e solida in bei prismi lunghissimi, o in aghi molto fini e setacei se la cristallizzazione avvenne più presto per raffreddamento, che per lenta evaporazione. Non ha essa alcun odore, nè alcuna reazione sui colori vegetabili; ha però un sapor *fresco* assomigliato a quello del nitro, che poi si rende anche amarognolo e piccante, ed è pur considerata a ragione qual sostanza basica, piuttosto che acida, ed assomigliata perfino agli stessi alcaloidi. È inalterabile conservata nell'aria asciutta, e si scioglie con somma facilità anche a freddo nell'acqua e nell'alcool; non così nell'etere. Sebbene non rifiuti d'unirsi per chimica affinità con varj ossidi me-

tallici, tuttavia predilige di combinarsi cogli acidi; e tanto l'azotico, quanto l'ossalico in particolare, versati nella conveniente quantità in una soluzione acquosa anche non molto concentrata d'urea, sono egualmente capaci d'unirvisi, formando un sale che cristallizza ben tosto in forma di prismi o di scaglie, sotto gli occhi dello stesso sperimentatore. Del resto quantunque si tratti, come vedremo, d'un materiale organico anche eminentemente azotato, tuttavolta non è precipitato dalle sue dissoluzioni nè dall'acido tannico, nè dall'acetato basico di piombo, che sono i più attivi precipitanti in genere delle sostanze animali. Specchiatevi intanto sulla composizione elementare dell'urea, che su 100 parti in peso ha dato i resultamenti che appresso:

Carbonio.	20
Idrogeno.	7
Azoto	47
Ossigeno	26

Osservate com'essa riunisca i quattro principalissimi elementi comuni a tutte le materie solfo-azotate, tanto proteiche, quanto gelatigene, e notate come ad un tempo ne differisca grandemente, sia per la proporzione dell'azoto, circa tre volte maggiore, sia per quella del carbonio che è tanto minore, da compensar quasi la copia veramente eccezionale del primo. Quindi anche la maggior facilità dell'urea a scomporsi. Ma ciò che più monta si è che la sua costituzione atomica, raffrontata a quella delle preindicate materie, mostra d'esserne infinitamente più semplice. Eccovi infatti la formula dell'urea, certificata con ogni maniera possibile, ed esibita a significare la precisa composizione d'ogni sua particella chimica: $C^2H^4Az^2O^2$. Ponete a riscontro di questa le varie formule già esibite, comecchè molto meno sicure, della stessa proteina, e vi sarà agevole

comprendere a prima vista la distanza grandissima che ad ogni modo passa tra la semplicità della prima, e la somma complicazione della seconda. Che anzi, quanto al numero sì ristretto delle particelle elementari onde consta la particella composta dell'urea, si direbbe quasi che essa non differisce gran fatto dai composti minerali più complessi. A convincervi poi com'ella sotto questo aspetto s'avvicini di più al regno minerale, che all'organico, varranno opportunamente le scomposizioni o metamorfosi, delle quali in ispecial modo è capace. In una soluzione acquosa piuttosto concentrata d'urea versate dell'acido solforico, ed esponete il miscuglio al calore finchè bolla in un recipiente sormontato da un tubo ricurvo, che peschi nell'acqua di calce. Voi avrete l'acido carbonico che si sviluppa e si fa manifesto dall'intorbidamento dell'acqua suddetta, ed avrete l'ammoniaca che resta unita coll'acido solforico, come prodotti esclusivi della diretta scomposizione avvenuta nel materiale orinoso. Operate similmente con un alcali caustico, qual sarebbe la potassa, in iscambio dell'acido or ora posto in azione, ed otterrete del pari quei soli e medesimi prodotti; se non che l'acido carbonico sarà in tal caso ritenuto dall'alcali, mentre l'ammoniaca si svolgerà libera, e si mostrerà anche dai fumi densi e bianchi che si generano pel contatto del suo vapore coll'acido cloridrico, sparso, a cagion d'esempio, sulle pareti d'un ampio cilindro di cristallo. Ma l'urea si scinde ne'due suddivisati prodotti, anche senza il concorso dei reagenti poco fa adoperati. Basta infatti riscaldare fino al bollore la sua semplice soluzione acquosa, perchè incominci a scomporsi, e si perda via via in quantità sempre maggiore col protrarre la ebullizione, risolvendosi in acido carbonico e in ammoniaca. Quindi avviene che la stessa orina umana bollita sviluppa dell'acido carbonico, cui non contiene affatto preformato nelle condizioni ordinarie. E tanta è la tendenza dell'urea a patire una sì fatta scomposizione, che vi soggiace perfino alla ordi-

naria temperatura, ove si lasci per un certo tempo in soluzione nell'acqua, massime colla presenza d'una materia organica capace d'operare su quella a mo'di fermento. Quindi avviene che nell'orina umana medesima abbandonata all'influenza de'soli agenti comuni, si rinvengono qualche tempo dopo e sali ammoniacali, e carbonati che non preesistevano punto.

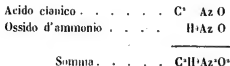
Tutto ciò si spiega facilmente ricorrendo appunto alla peculiare costituzione atomica dell'urea, la cui molecola composta sommata con due molecole d'acqua, equivale esattamente a due molecole d'ammoniaca sommate con altrettante d'acido carbonico, come resulta dalle formule seguenti:

Urea	$C^2H^4Az^2O^2$
Acqua	$H^2\ O^2$
Somma	$C^2H^6Az^2O^4$
Ammoniaca	H^6Az^2
Acido carbonico.	$C^2\ O^4$
Somma	$C^2H^6Az^2O^4$

Quindi nella particella chimica dell'urea si contiene quanto basta per comporne due d'ammoniaca e due d'acido carbonico, ammesso il concorso simultaneo dell'acqua. Quindi la ragione delle citate metamorfosi per opera di agenti sommamente diversi; quindi anche l'urea designata fra le sostanze *amide*, come quella che ritiene in sè gli elementi dell'ammoniaca, mancanti però d'un equivalente d'idrogeno, e che si risolve effettivamente in quest'alcali e in un'acido per l'aggiunta degli elementi proprj dell'acqua.

Ma nell'istessa formula dell'urea si racchiude per intero

un altro composto ammoniacale che è, nè più nè meno, il cianato d'ammoniaca. Sommate infatti le particelle elementari d'un solo equivalente d'acido cianico con quelle d'un altro equivalente d'ammoniaca passata per di più allo stato d'ossido d'ammonio, come quando si combina ad un ossi-acido, ed avrete nella somma esattamente espressa e riprodotta la formula dell'urea:



Acido cianico	C^2	$Az\,O$
Ossido d'ammonio		$H^4Az\,O$
Somma	$C^2H^4Az^2O^2$	

Sono dunque medesime in tutto le molecole elementari che compongono, tanto una particella d'urea, quanto una particella d'ossicianato d'ammoniaca, o ciò che torna lo stesso, la prima equivale esattamente a quest'ultimo anche nella chimica molecolare costituzione. Di qui la perfetta isomeria fra l'uno e l'altro composto, citata altra volta ad esempio; di quì la sola differenza ammissibile nella disposizione delle stesse molecole elementari, che dà ragione delle grandi differenze che distinguono un composto organico somigliantissimo a un alcaloide, da un altro di pertinenza piuttosto minerale e con tutte le proprietà d'un composto salino.

Voëkler il primo considerando che l'urea si compone essenzialmente come l'ossicianato d'ammoniaca, meditò di produr quella artificialmente, e vi riuscì facendo concorrere insieme nelle più opportune condizioni i due componenti del sale mentovato. Ponendo infatti in reazione scambievole del cloruro d'ammonio con del cianato d'argento, ottenne per doppia scomposizione del cloruro d'argento da una parte, dell'urea dall'altra, perchè l'ammoniaca del primo sale e l'acido cianico del secondo nell'incontrarsi fra loro, si disposero in

guisa da produrre piuttosto il composto organico orinoso, che l'ordinario cianato d'ammoniaca. Oggi poi comunemente s'ottiene l'urea artificiale per la reazione di altri sali che respettivamente contengono la base e l'acido, nella cui somma si trovano tutte le molecole elementari necessarie a produrla. Il solfato d'ammoniaca da un lato, il cianato di potassa dall'altro, sono in vero adoperati con miglior successo, per consiglio dello stesso Liebig; e noi pure versando una soluzione di solfato ammonico in un'altra di cianato potassico, espressamente ottenuto dal prussiato giallo di potassa trattato a calor forte con una certa quantità di minio, siamo riusciti ad aver per prodotto l'urea, separandola con alcool dal solfato di potassa contemporaneamente formatosi. Della qual produzione artificiale si può menar vanto tuttora, sebbene ai dì nostri sieno molti gli alcaloidi prodotti coll'arte, suscitando segnatamente certe reazioni, sia sugli stessi alcaloidi naturali, sia su varj composti del tutto speciali che sono prodotti esclusivamente dal Chimico, e sono conosciuti in particolare col nome di *ammoniache composte*. Se non che tutti questi alcoloidi artificiali s'assomigliano, quali più, quali meno, ma non sono identici a quelli naturali; cosicchè l'urea è proprio la sola tra questi ultimi che possa veramente riprodursi coll'arte. La qual cosa riesce anzi più maravigliosa, ove si consideri che essa è un prodotto esclusivo dell'attività propria degli organismi animali. D'altra parte però la sua stessa produzione artificiale ci porge nuovo argomento per ritenerla quale un composto organico d'un ordine molto inferiore a quelli rinvenuti nella composizione propria della compage animale. E quantunque l'urea per tutti i modi più soliti di sua scomposizione si trasformi, come fu detto, in carbonato d'ammoniaca, appropriandosi per quanto le occorrono gli elementi dell'acqua, tuttavia non manca di trasformarsi talvolta anche nei componenti dell'altro sale, con cui fu dimostrata una perfetta eguaglianza senza bi-

sogno dell' intervento dell' acqua. Se ponete infatti dell' urea cristallina ed asciutta in un lungo tubo di cristallo chiuso ad una delle due estremità, e la fate riscaldare a fuoco nudo fin sopra la temperatura dell' acqua che bolle, la vedrete prima fondersi in un liquido incoloro, e poi incalzando sempre più col calore, dissiparsi in fumi che tramandano l' odor d' ammoniaca e in un punto quello dei composti semplici del cianogeno; e alla fine osserverete sulle pareti più fredde del tubo certa materia condensata e cristallina, cui sappiamo essere dell' urea, che primamente scomposta, indi si ricompose dall' ammoniaca e dall' acido cianico, prodotti della sua stessa scomposizione. L' urea pertanto non diversa per la dimostrata equazione dal cianato d' ammoniaca è capace altresì di risolversi nei componenti di questo per opera in ispecie del calor secco; ma in generale, anzichè sdoppiarsi, si riproduce per essi; mentre frequentissimo è il caso della sua risoluzione in carbonato d' ammoniaca, che meglio può dirsi effettuata eziandio per un atto di vero sdoppiamento.

L' urea si produce naturalmente nell' esercizio delle organiche funzioni che si compiono nel seno degli animali viventi, perchè non esiste in alcun modo preformata in quante sono le materie diverse che dal di fuori s' introducono in essi. E perchè quest' urea non resta e non si rinviene a comporre il misto organico, ma tutta quanta passa e si trova eliminata con una secrezione affatto escrementizia, si può dire non meno che è un prodotto inutile degli ultimi atti scompositivi, onde sono affette e logorate via via le materie introdotte, e già passate a far parte degli umori e dei tessuti animali. Se poi venisse chiesto da quali più specialmente di esse materie l' urea si produca, e qual sia il modo più preciso di sua produzione, si potrebbe anche rispondere con ogni fondamento che l' urea deriva in particolare dai materiali azotati, e che è la conseguenza della loro propria e più profonda ossidazione sof-

ferta per la combustione animale. La somma prevalenza dell'azoto certificata in quel composto organico raffrontato ai composti proteici e gelatigeni, del pari che il difetto corrispondente del carbonio, non potrebbe meglio interpetrarsi che per sottrazione di questo, avvenuta per opera dell'ossigeno circolante ond'ha origine al tempo stesso quell'acido carbonico, che in tanta copia si produce e si rigetta pure dal corpo degli animali, massime per le vie del respiro. A sostegno di che tu trovi appunto l'urea sì abbondante nell'orina de'mammiferi carnivori, che ben presto diviene fetente per molto carbonato d'ammoniaca prodotto; mentre la rinvieni assai scarsa nell'orina degli erbivori che s'appropriano un'alimento tanto meno ricco di sostanze azotate. E noto segnatamente l'orina dei vertebrati mammiferi, perocchè in quella sola si mostra il materiale orinoso di cui teniamo ora discorso, parendo essere tutto proprio di loro quell'ordine di scomposizioni organiche, che dà in ispecial modo per ultimo prodotto l'urea. La quale del resto niuno è che la ravvisi oggi come derivata da un'attività peculiare degli organi secernenti l'orina, ma tutti s'accordano nel riconoscerne la formazione dovunque s'estendono gli atti chimici della generale ossidazione nella vivente economia. È notorio il fatto allegato già da Prevost e Dumas, indi riprodotto da Segalas e da altri, i quali tutti avrebbero riscontrato dell'urea nel sangue d'alcuni animali, ai quali era stata innanzi eseguita a bello studio la estirpazione dei reni. Secondo altri sarebbe pur dimostrata la presenza dello stesso materiale orinoso nel sangue umano, e in certi sieri effusi in alcune particolari infermità. Che se nelle ordinarie condizioni fisiologiche la chimica non è giunta a scoprire l'urea così nel sangue come nei tessuti, la ragione più probabile si è che uscendo continuamente dal circolo per la via delle orine, non si trovi giammai ritenuta in quantità sufficiente per dimostrarvela; senza dire che potevano tornar vane

le ricerche fatte, come fu accennato, nel tessuto muscolare, ove fossero cadute in ispecie su quegli animali che assai meno degli altri producono urea. In ogni modo si ritiene oggi da tutti che i reni non facciano altro che depurare il sangue da questo composto organico, che qual residuo inutile affatto e nocivo dev' essere espulso dal corpo. Finalmente Bechamp in questi ultimi tempi segnalava una scoperta, che avrebbe posto maggiormente in chiaro l'addotta origine e maniera di produzione dell'urea naturale. Sottoponeva egli ad una lenta ossidazione le comuni materie azotate, come l'albumina, la fibrina e il glutine, e per questa novissima via giungeva pure artificialmente ad ottenere tra gli altri prodotti anche dell' urea congiuntamente all' acido carbonico. Si serviva dell'ipermanganato di potassa come mezzo ossidante, capace a sviluppare in molta copia l' ossigeno per la sua facile scomposizione, avvalorata particolarmente dall'acido solforico che serve in un punto a saturare la base. Mescolando, per esempio, 10 parti d'albumina con 30 d'acqua e 75 del sale indicato, e poi versando nel miscuglio di tratto in tratto dell' acido solforico, coll'avvertenza di mantenere il tutto a moderato calore, Bechamp suscitava la reazione necessaria, onde la materia organica affetta gradatamente e continuamente dall' ossigeno sviluppato e nascente, si scomponeva trasformandosi in acido carbonico, in ammoniaca e in urea con diversi altri prodotti meno conosciuti. Così veniva in certo modo imitato e riprodotto coll' arte quel medesimo processo di ossidazione, da cui si presumeva con molta ragione derivasse pure l' urea nel seno stesso degli animali viventi. Vi fu, è vero, chi dubitò non ha guari di questo prodotto ottenuto nel modo riferito da Bechamp, ed opinò che fosse acido benzoico quello preso per nitrato d'urea; ma non avevano ancora trovato ascolto appo i Chimici le ragioni di simili dubbj, quando Gorup e Besanez invitavano ultimamente Bechamp a voler ripetere i suoi speri-

menti, e a non tenersi più a lungo in silenzio. Imperciocchè avendo eglino sottoposto all'azione dell'ozono, ottenuto mediante il fosforo, diverse materie organiche, compresa la stessa albumina, s' erano dati cura d' indagare se tra i prodotti delle sue modificazioni appariva specialmente l' urea; ma i resultamenti delle loro ricerche erano riusciti affatto negativi. Quindi prendevano argomento a sospettare con Straedcler e Nenbaner, che quella materia cristallina osservata da lui e considerata qual nitrato d' urea, potesse pure esser acido benzoico deposto in cristalli, perchè reso libero dallo stesso acido azotico che lo avrebbe separato dalla potassa, colla quale trovavasi unito nel liquido riserbato all'ultimo sperimento. Noi frattanto aspettando che luce si faccia su questo importantissimo subietto, non ometteremo di notare, che lo stesso acido benzoico ci parrebbe sempre un prodotto novissimo e di non lieve importanza, ove resultasse in effetto da un' ossidazione artificiale procurata sull' albumina, come sulle altre materie congeneri.

Un altro composto organico non meno conosciuto e ben determinato, ed egualmente peculiare e d' esclusiva pertinenza dell'orina, si è l'acido urico; il quale però nell'orina umana si trova generalmente in minima quantità. Nulladimeno si può anche da essa separare ed estrarre trattandola ancor fresca con acido cloridrico in discreta quantità, e lasciandola in riposo all'ordinaria temperatura in un vaso di cristallo piuttosto alto e stretto. Dopo molte ore si trova deposta sul fondo e sulle pareti del vaso ben poca materia in particelle minute e cristalline, d'un color bruno-rossastro, la quale non è altro che acido urico precipitato dal liquido in cui prima esisteva perfettamente disciolto. Raccolto per decantazione del liquido il piccolo precipitato, e lavato con acqua più e più volte rinnovata, perde sempre più quel colore, e resta l'acido urico sempre più bianco e più puro. Questo medesimo acido, forse non egualmente puro, si può anche ottenere da quella parte

del residuo orinoso, che restò insolubile nell'alcool adoperato per estrarre l'urea, perocchè trattando quella con acido cloridrico piuttosto diluto, si perviene ad isolarlo quasi da ogni altra materia che va disciolta nel liquido acido.

L'acido urico pertanto convenientemente purificato è bianco in particelle cristalline minutissime, di nessun odore e di nessun sapore; è quasi affatto insolubile nell'acqua fredda, ben poco solubile in quella bollente, punto nell'etere e nell'alcool. Nel soluto acquoso ancor caldo si mostra la sua reazione acida ben sensibile sulla carta di laccamuffa; ma si perde col raffreddamento, dacchè la massima parte dell'acido in esame si depone ritornando insolubile. Se non che le qualità acide di questo materiale orinoso sono meglio dimostrate dalla sua unione colle diverse basi, formando con queste altrettanti composti salini. La potassa e la soda, e perfino la calce e l'ammoniaca, disciolgono assai bene, quali più, quali meno, l'acido urico, massime coadiuvate dall'azione del calorico, nel mentre che per chimica affinità compongono con esso i differenti urati, i quali restano solubili anche dopo il raffreddamento del liquido, e più che mai se v'è prevalenza della respettiva base. Solamente dall'ammoniaca raffreddata noi abbiamo veduto deporsi una parte dell'acido urico, se non del tutto libero, per lo meno in istato di sale acido perchè ritenuto con minore affinità da quest'alcali volatile. Gli acidi in generale, non escluso l'acetico, lo precipitano interamente dalla stessa soluzione potassica, perchè tutti lo vincono d'affinità per l'alcali, e lo rendono libero e nuovamente insolubile; se non che usati in grandissimo eccesso sono tutti capaci di discioglierlo e di fare sparire così l'intero precipitato. Di qui l'uso dell'acido cloridrico, e in quantità discreta, per ottenere dall'orina umana la separazione dell'acido urico, che vi sta generalmente, piuttosto che libero, combinato in particolare alla soda, alla calce e all'ammoniaca. Le soluzioni più volte rinnovate colla

potassa, dopo le susseguenti precipitazioni cogli acidi, contribuiscono a render l'acido urico sempre più puro e bianchissimo. Del resto le sue qualità acide sono così deboli, che lo stesso gas acido carbonico fatto gorgogliare a lungo in una soluzione d'urato di potassa vi genera dell'intorbidamento e del precipitato dovuto all'acido urico distaccatone, se non interamente libero, per lo meno condotto allo stato di soprassale; e all'opposto l'acido urico per poco più che nella semplice acqua si discioglie nella soluzione bollente d'un carbonato alcalino, e si depone col raffreddamento del liquido che fa sempre grandissima effervescenza cogli acidi.

L'analisi elementare dell'acido urico ha dimostrato la sua precisa composizione che su 100 parti è la seguente:

Carbonio	40
Idrogeno	2
Azoto	32
Ossigeno	26

D'onde resulta esser quest'acido un composto organico, meno azotato dell'urea, ma più assai delle comuni materie proteiche e gelatigene; contenere invece una proporzione di carbonio minore rimpetto a queste, rimpetto a quella maggiore; avere in fine a differenza di tutte un difetto proporzionale notabilissimo d'idrogeno. Anche la sua formula $C^{10}H^{4}Az^{4}O^{6}$ ben si distingue in complesso da quella dell'urea, rivelando in esso una minor semplicità di costituzione molecolare; e le dieci molecole colle quali concorre il solo carbonio a costituirne la particella composta, spiegano abbastanza come questa sia più complicata e al tempo stesso più stabile e meno ossidata d'una corrispondente particella d'urea. Quindi anche si spiegano le maggiori metamorfosi, di cui quella è capace, specialmente sottoposta a diversi chimici trattamenti.

L'acido urico resiste all'azione tanto degli agenti comuni, quanto degli stessi fermenti, sì che mantiensi inalterato anche per un tempo lunghissimo e indefinito. Valga per tutti l'esempio del così detto *guano* che è acido urico rigettato cogli escrementi degli uccelli, e accumulato da lungo tratto sul terreno di certe piccole isole, e che si mantiene tuttavia lo stesso, tranne la unione contratta in particolare coll'ammoniaca prodotta dalla scomposizione delle altre materie animali. L'acido urico cede come ogni altro composto organico all'azione decomponente del fuoco, e si risolve in ammoniaca e in composti cianici, onde si genera pur dell'urea sulle pareti del tubo, in cui fu eseguita la combustione; ma esso non prova in antecedenza alcuna vera fusione, e lascia poi sempre un residuo carbonoso anche molto notabile. Ma le più speciali e distintive metamorfosi dell'acido urico sono quelle operate in particolare dai mezzi ossidanti.

Se si pone dell'acido urico a bollire nell'acqua insieme a dell'ossido di piombo *color pulce*, quel composto organico si risolve in tre principalissimi prodotti ben determinati e distinti. Il primo è la così detta *allantoina*, composto organico azotato che resta disciolto nell'acqua, dalla quale si depone per semplice evaporazione in forma di cristalli prismatici. Il secondo prodotto è l'urea, che si trova ancora disciolta nelle acque madri, o residue, e che si rende palese per l'acido azotico formando con esso l'azotato ben noto. Il terzo ed ultimo è l'acido ossalico che s'unisce coll'ossido di piombo, e resta sopra un filtro di carta colla rimanente materia insolubile. Nella somma pertanto di questi tre diversi prodotti si trovano riunite tutte le particelle elementari, che componevano la particella chimica dell'acido urico, come resulta dalle formule seguenti:

Allontoina	$C^4H^3Az^2O^3$
Urea	$C^2H^4Az^2O^2$
Acido ossalico	$C^4 \quad O^6$
Somma . . .	$C^{10}H^7Az^4O^{11}$

Dalla qual somma raffrontata alla formula dell'acido urico, agevolmente si rileva eziandio che tre equivalenti d'acqua e due d'ossigeno, fornito in particolare dall'ossido piombico, han preso parte all'indicata metamorfosi. Che se durante la chimica reazione delle materie poste in esperimento si svolge altresì dell'acido carbonico, questo può aversi non meno come un prodotto secondario, sia dell'urea che si scompone, sia dell'acido ossalico che passa a maggior grado d'ossidazione. Frattanto l'allontoina ottenuta come un derivato dell'acido urico scomposto nell'indicata maniera, fa chiaro abbastanza il significato di essa, rinvenuta già qual prodotto naturale singolarmente nelle acque dell'allontoide che riveste in ispecial modo il feto della vacca.

Se si fa cadere dell'acido urico in polvere nell'acido azotico sommamente concentrato e freddo, si manifesta una viva reazione con effervescenza e riscaldamento del liquido, sviluppandosi del gas azoto e del gas acido carbonico in conseguenza della scomposizione dell'acido minerale, e della ossidazione sofferta dell'acido organico. Frattanto dal liquido raffreddato si depone una massa cristallina che è un primo prodotto di metamorfosi designato col nome d'*alloxana*, rappresentato dalla formula $C^8H^4Az^2O^{10}$ e distinto dal sapor salso e astringente, non meno che dalla proprietà di arrossare la carta di laccamuffa, e di tingere in color porpora la pelle. Questo composto artificiale non meno complicato, ma più ossidato dell'acido urico che lo produsse, acquistava una grandissima importanza nella scienza chi-

mica, dacchè nelle mani di Liebig e di Vöekler si mostrava capace di trasformarsi in una serie infinita di altri prodotti tutti nuovi e ben determinati, i quali movendo dall'alloxana come da un medesimo punto d'origine, vanno finalmente a risolversi come a un termine comune nella così detta *murexida*. A noi importa sapere che questa in particolare fra quanti sono i prodotti o derivati nuovi, si distingue facilmente per un color roseo che divien porpora anche sciolto nella semplice acqua, senza dire delle sue forme cristalline e della sua molecolare costituzione anche più complicata e più azotata dello stesso acido urico; che trattata inoltre sia cogli acidi, sia cogli alcali, si risolve essa stessa in *murexana* e in urea, e che la prima di queste si fa notare in special modo per un bel color rosso, cui prende a contatto dell' aria, e più che mai dei vapori ammoniacali. Per le quali cose si spiegano appunto quelle colorazioni osservate già e addotte a testimonio della presenza dell' acido urico, che in passato s' attribuivano egualmente a un prodotto di sua scomposizione, ma non bene studiato e mal definito, che si disse acido *purpurico*. Del resto la prova diretta a certificare l' acido urico si compie e si desume sempre ne' modi usati da tempo nelle ricerche analitiche. Si tratta una piccola parte di quello con una certa quantità d' acido azotico anche diluto, e vi si fa bollire fino alla scomparsa intera del liquido, avendo cura però d' eseguire l' operazione in una cassula di porcellana, e di condurla in guisa che il residuo essiccato si distenda quanto più si può in superficie, e non venga dal calore alterato al punto da ridursi in carbone. Allora tu scorgi intorno intorno all' ultimo residuo della essiccazione certe macchie rosee o purpuree, la cui tinta si rende molto più intensa in contatto dell' ammoniaca, che può farla comparire eziandio ove quelle non fossero riuscite abbastanza sensibili. Tutto ciò si comprende facilmente dopo quello che è stato detto intorno agli ultimi prodotti di metamorfosi dell' acido urico sottoposto all' azione dell' acido azotico.

L'acido urico è come l'urea un prodotto delle organiche scomposizioni che avvengono negli animali viventi; e per le stesse ragioni convien derivarlo dalle comuni materie azotate che si logorano nell'esercizio della vita, massime per gli atti della combustione animale. Quindi al pari di quella è un prodotto inutile e sconveniente, di cui si spoglia continuamente l'organismo per opera dei reni. Quindi anche nello stato di salute non si riscontra affatto in alcuna parte del corpo, e solo in certe peculiari affezioni si trova come depositato e accumulato specialmente nelle articolazioni, che furono sede di ripetuti e molto prolungati attacchi reumatici. Se non che dalle notate differenze tra la composizione elementare e la molecolare costituzione dell'acido urico e dell'urea facilmente si rileva, che il processo onde producesi il primo, differisce da quello che dà per resultamento la seconda. Per ottenere infatti dalle stesse materie azotate comuni piuttosto l'acido urico, che l'urea, importa che la loro ossidazione sia meno profonda e sia diretta più sull'idrogeno, che sul carbonio. E questo modo di combustione animale ha luogo massimamente negli ovipari, come quelli che in generale producono acido urico in iscambio d'urea, e lo rigettano copioso coi loro escrementi solidi, che ritraggono da quello già concreto e bianco buona parte delle loro apparenze. Del resto tra gli stessi animali ovipari si distinguono pure i carnivori per la copia molto maggiore dell'acido urico prodotto ed eliminato, tanto che gli escrementi solidi, per esempio, degli uccelli di rapina, constano di esso per la massima parte. Di qui sempre maggiore argomento per credere e ritenere che lo stesso acido urico derivi dalle materie azotate introdotte, assimilate e scomposte nell'esercizio delle funzioni vitali. Trattandosi poi d'un composto tanto più complicato dell'urea, e capace altresì di tante e sì svariate metamorfosi, non recherà maraviglia se l'acido urico a differenza di quella non è stato fin qui in alcuna maniera pro-

dotto coll'arte. Basta por mente anche a ciò che l'urea è pure uno dei prodotti o derivati delle ultime scomposizioni a bello studio suscitate nello stesso acido urico, per convincersi di più che questo è molto meno semplice dell'altro composto, e dista sommaamente dalla chimica costituzione che appartiene in genere ai composti del regno minerale. Con tutto ciò siccome lo stesso acido più volte mentovato si produce per via di scomposizioni onde sono affette le materie molto più complesse e complicate di esso, può ben intendersi perchè il medesimo si formi a preferenza dell'urea anche negli animali delle infime classi. Si tratta infatti di condur la materia a un punto di alterazione e di combustione, che è molto meno spinta di quella richiesta per ottener l'urea, e che dovendosi alimentare la detta combustione con scapito più dell'idrogeno che del carbonio, produce anche, se vogliamo, più acqua e meno acido carbonico. Fatto sta che non tanto nei vertebrati a sangue caldo, come gli uccelli, quanto negli stessi vertebrati a sangue freddo, come i serpenti, quanto anche in non pochi degli animall invertebrati, hanno luogo del pari quelle mutazioni medesime della materia organica azotata, che per gli atti scompositivi passa e si rigetta trasformata preferibilmente in acido urico. Muller e Magnus rinvennero quest'acido prevalente anche nell'orina d'una testuggine di terra, che si pasce, come ognun sa, d'alimenti vegetabili; altri lo riscontravano pure negli escrementi dei vermi e degli insetti, come in quelli del filugello e delle cantaridi; e noi ne chiarimmo già la sua presenza nell'allontoide del pulcino prossimo ad erompere dal guscio dell'uovo (1). Quindi anche nelle primissime età della vita, quando niuna materia veramente alimentosa s'introduce dal

(1) V. Ricerche sperimentali chimico-fisiologiche sulle uova e sui pulcini ec. del Dott. Serafino Capezzuoli, inserite per intero negli Atti del Congresso scientifico di Genova, a giudizio della stessa Assemblea.

di fuori, e languidissimamente si compie il processo della respirazione e della combustione animale, come durante la incubazione delle uova, l'organismo stesso degli uccelli e singolarmente dei pulcini si mostra apparecchiato e incomincia a soggiacere a quella stessa maniera di scomposizione, che diviene molto più estesa dappoi, e che ha per ultimo resultamento la formazione dell'acido urico.

Un terzo composto organico cristallino, e perciò bene studiato e molto ben conosciuto è l'acido ippurico, onde si distingue principalmente l'orina di certi mammiferi erbivori, e in ispecie quella del cavallo. Di qui appunto il nome usato comunemente oggi per designarlo, quantunque, a giudizio dello stesso Liebig, il predetto acido si trovi d'ordinario anche nell'orina dell'uomo. Se non che in questa è tanto piccola la sua quantità o proporzione, che in generale si giunge appena a dimostrarne la presenza, operando in ispecial modo su grandi masse di liquido orinoso. In conseguenza per istudiare l'acido ippurico conviene estrarlo e separarlo da quelle orine che maggiormente ne contengono, come quella di cavallo e quella di bove.

Frattanto importa notare certe differenze che distinguono in complesso l'orina de'citati animali da quella in particolare dell'uomo, e che precipuamente s'attengono alla loro ben diversa alimentazione. L'orina così del bove, come del cavallo, anzichè acida, si mostra in ogni tempo, quando più, quando meno alcalina, e maggiormente sentita riesce in ogni caso la sua reazione sui noti colori vegetabili, quanto maggiore è il tempo ond'ha soggiornato liberamente all'aria. Imperciocchè vi si trovano sciolti dei carbonati alcalini con tanto eccesso d'acido carbonico, che vale a tenervi pure in soluzione dei carbonati terrosi. Quindi anche il forte spumeggiare di queste orine, massime nell'atto stesso che son rigettate dal corpo; quindi i facili depositi che vi si formano dal momento che incominciano a

perdere l'acido carbonico ond'erano soprassature; quindi infine la effervescenza più o meno viva prodotta dagli acidi versati in esse, e dal solforico in particolare, massimamente quando sono molto recenti. In somma tra i prodotti eliminati per la via delle orine particolarmente dagli erbivori predetti, conviene ammettere e noverare lo stesso acido carbonico anche copioso, il quale vi sta come condensato, non meno che unito strettamente alle basi sì alcaline, che terrose.

Ciò premesso s'intende come l'acido ippurico che a quelle orine più specialmente appartiene, non vi si possa trovare se non in chimica unione colle stesse basi, e come bisogni procedere per averlo libero e separarlo da esse. S'evapora anzi tutto l'orina, per esempio, di cavallo, mantenendola al calore del bagno-maria finchè non sia ridotta a un ottavo circa del suo primo volume. Indi si filtra il liquido già fatto molto scuro per la concentrazione, e più per l'alterazione sofferta da alcune materie organiche, e si libera in tal modo dal sedimento di carbonati terrosi formatosi durante la evaporazione. Nel liquido filtrato e freddo si versa dell'acido cloridrico finchè cessi la effervescenza dovuta ai carbonati alcalini che si scompongono, e rimanga eccedente l'acido versato. Questo pone in libertà lo stesso acido ippurico che cede le basi alla prevalente affinità dell'acido più forte. Intanto l'acido ippurico reso libero, si mostra precipitato in forma di massa granellosa dal liquido, che non può tenerlo altrimenti in soluzione. Si purifica in ultimo lavandolo con acqua fredda, e disciogliendolo più volte nella quantità d'acqua stillata e bollente, che meglio valga a deporlo lentamente in cristalli per semplice raffreddamento; e si purifica non meno salificandolo col latte di calce, facendo digerire il soluto nel carbone animale, e scomponendo finalmente collo stesso acido cloridrico l'ippurato di calce, per modo che l'acido organico posto nuovamente in libertà, a

grado a grado si trovi condotto a palesarsi colle forme cristalline sue proprie.

L'acido ippurico ottenuto perfettamente puro, è bianchissimo e in bei cristalli prismatici a quattro faccie, terminati da sommità diedre, che quando si formano nei liquidi che lentissimamente lo depongono, si mostrano riuniti in diversi gruppi e fra loro incrocicchiati in guisa da comporre altrettante masse stellate. Esso non ha alcun odore; si scioglie pochissimo nell'acqua fredda, molto nella bollente; si scioglie anche a freddo assai bene nell'alcool, e alquanto pure nell'etere specialmente bollente; e le sue soluzioni spiegano una reazione acida molto sentita in particolare dalla carta di laccamuffa. S'unisce alle differenti basi componendo con queste altrettanti sali o ippurati, tra' quali sono ben solubili quelli alcalini, compreso pure l'ippurato di calce e quel d'ammoniaca, anche senza eccesso della respettiva base. Dirò anzi che basta affonder dell'ammoniaca nell'acqua fredda in cui si trovi e si mostri indisciolto dell'acido ippurico, per vederlo immediatamente e interamente sparire, a cagione della molta solubilità del sale formatosi col medesimo alcali volatile.

Ma la composizione elementare dell'acido in discorso, lo rende viemaggiormente peculiare e ben distinto dagli stessi composti organici orinosi finora studiati. Eccola: Da 100 parti di esso perfettamente puro e secco l'analisi ritraeva i corpi elementari che appresso, e li valutava in peso nelle seguenti proporzioni.

Carbonio	63
Idrogeno	5
Azoto.	7
Ossigeno	25
	100

Dai quali resultamenti niuno è che non veda la somma differenza che passa tra la composizione dell'acido ippurico, e quella così dell'urea, come dell'acido urico. Sono in vero medesimi in tutti, i corpi elementari onde resultano i mentovati composti; ma nell'acido ippurico è sì rilevante il carbonio, che prevale di gran lunga sugli altri elementi, e sorpassa perfino la quantità o proporzione di quello che pure fa parte non piccola delle più comuni materie azotate e proteiche. Per converso in quel medesimo acido è sì scarsa la proporzione dell'azoto, che non giunge nemmeno alla metà di quella che suol distinguere le materie predette. In conseguenza l'acido ippurico anche raffrontato a queste, può dirsi molto meno azotato e più carbonato, senza dire quanto mai si discosti principalmente pei medesimi rispetti dai materiali orinosi anteriormente discorsi. E non meno distinta si pare la sua formula chimica, la quale, compreso un equivalente d'acqua che vi va sempre congiunto, si compone come appresso: $C^{18}H^{9}AzO^{6}$; d'onde però si rileva la somma prevalenza delle particelle elementari del carbonio, rimpetto specialmente a quella sola dell'azoto che prende parte alla molecolare costituzione dell'acido ippurico. Il quale e per la sua speciale composizione, e per la sua particella composta, non poco complicata quanto al numero complessivo delle singole particelle elementari che vi concorrono, soggiace a differenti metamorfosi tutte sue proprie.

L'Acido ippurico in soluzione acquosa, riscaldato fino al bollore insieme con dell'ossido di piombo *color pulce*, trasformasi in benzamida, con produzione d'acqua e d'acido carbonico che si sviluppa tumultuosamente dal liquido. Ed in vero da ogni molecola d'acido ippurico se ne produce una di benzamida con due equivalenti d'acqua e quattro d'acido carbonico, come resulta dalla seguente dimostrazione:

Benzamida	$C^{14}H^{7}AzO^{2}$
Acqua.	$H^{2}\ O^{2}$
Acido carbonico	$C^{4}\ \ O^{8}$
Somma	$C^{18}H^{9}AzO^{12}$

Nella qual somma, come ognun vede, sta espressa di nuovo la formula dello stesso acido ippurico, con più sei particelle d'ossigeno, derivate dal corpo ossidante che ne operò l'enunciata metamorfosi. Del resto la benzamida è un composto copulato, che in sè racchiude l'acido benzoico e l'ammoniaca e si risolve sdoppiandosi in questi due composti più semplici, col concorso sempre necessario dell'acqua che loro fornisce respettivamente quel tanto d'ossigeno e d'idrogeno, di cui sono mancanti per esser completi, e per esistere altrimenti. La potassa, per esempio, opera agevolmente la loro separazione, ritenendo per sè l'acido organico sunnominato e lasciando in libertà l'alcali volatile. A dir breve, la benzamida è pur una delle sostanze così dette *amide* che racchiudono l'ammoniaca preformata imperfettamente per la mancanza d'un equivalente d'idrogeno. Affatto simile in questo all'urea, che fu detta pure *carbamida*, considerata qual composto copulato d'acido carbonico e d'ammoniaca, a cui manca un equivalente d'acqua per risolversi effettivamente in questi due corpi più semplici.

Lo stesso acido ippurico si può considerare come un composto copulato, resultante in particolare dall'acido benzoico e dalla glicocolla o zucchero di gelatina, dacchè per opera singolarmente degli acidi energici a bollore, e di quelli pure non ossidanti, qual sarebbe il cloridrico, si scinde finalmente trasformandosi ne' due composti suddivisati, non senza il concorso di due equivalenti d'acqua. Eccone la dimostrazione:

Acido benzoico.	$C^{14}H^{6}\ O^{4}$
Glicocolla	$C^{4}H^{5}AzO^{4}$
Somma . . .	$C^{18}H^{11}AzO^{8}$

La somma pertanto di questi due prodotti riunisce tutte le particelle elementari comprese nella formula dell'acido ippurico, e contiene di più sole due particelle d'idrogeno e altrettante d'ossigeno. Del resto la glicocolla si trova unita all'acido cloridrico che operò la metamorfosi, mentre l'acido benzoico se ne depone libero per raffreddamento colle forme cristalline sue proprie. Quest'ultimo acido poi è così intrinseco alla chimica costituzione dell'acido ippurico, che comparisce qual prodotto costante d'ogni sua metamorfosi operata da qualsivoglia mezzo di scomposizione. Così producesi non meno per l'ossido di manganese coll'aggiunta dell'acido solforico, come per l'azione ugualmente ossidante del solo acido azotico; producesi in conseguenza dell'azione ben diversa dell'ipoclorito di calce, del pari che in forza della violenta e rapida scomposizione col mezzo del fuoco. Introducete infatti dell'acido ippurico secco in un lungo tubo di cristallo chiuso ad una sua estremità, ed esponetelo al calore d'una fiaccola a spirito; lo vedrete fondersi ben presto in un liquido bruno che indi si scompone, risolvendosi in carbone e in varj prodotti volatili che si condensano sulle pareti più fredde del medesimo tubo. Tra essi non manca l'acido cianidrico, sensibile dall'odore di mandorle amare, e non manca nemmeno l'ammoniaca; ma sopra tutti spicca l'acido benzoico che si trova sublimato, in parte libero, in parte anche congiunto a quell'alcali volatile. Per ultimo basta una materia organica capace di far da fermento, perchè l'acido ippurico sciolto in un liquido acquoso venga a grado a grado alterato e risoluto

principalmente in acido benzoico. Di qui appunto la comparsa di quest'ultimo acido nelle orine stesse degli erbivori, lasciate per qualche tempo sotto l'influenza degli agenti comuni, nelle quali l'acido benzoico era stato già riscontrato, ma designato più presto come un edotto, che come un prodotto di metamorfosi consecutivamente avvenuta in un composto organico, che non era ancora ben conosciuto. Si potrebbe anche sospettare che quell'istesso acido benzoico designato già da taluno come proprio dell'orina in particolare dei fanciulli, procedesse pure dall'acido ippurico ivi preesistente. In ogni modo la costante emanazione di quello da qualsivoglia maniera di scomposizione indotta in quest'ultimo, fa aperto abbastanza che il gruppo molecolare dell'uno sta quasi preformato nella chimica costituzione dell'altro; e dalla formula dell'acido benzoico, raffrontata a quella dell'acido ippurico, si rileva altresì che il primo oltre ad essere intrinseco al secondo, ne costituisce eziandio la parte maggiore, e, a così dire, l'informa. Su di che ricorre molto opportuno il fatto avvertito prima dal D. Ure, della comparsa cioè dell'acido ippurico ben manifesto nelle orine d'un malato d'affezione reumatica, il quale prendeva ogni giorno per medicamento dell'acido benzoico. Liebig confermava un tal fatto sperimentando sopra sè stesso, e dichiarando che all'ingestione dell'acido benzoico succede in vero il passaggio dell'acido ippurico nelle orine. Il nostro Bertagnini poi, rapito troppo presto alla scienza ed agli studj suoi prediletti, lo avvalorava dimostrando che, ove si prenda per bocca di quell'acido copulato artificiale, chiamato dai chimici nitro-benzoico, comparisce nelle orine l'acido nitroippurico, altro acido copulato e artificiale. In somma la introduzione dell'acido benzoico nell'organismo animale, vi determina in ogni caso la produzione dell'acido ippurico, congiungendosi a quel tanto di materia azotata richiesta a comporlo, sia la glicocolla, sia qualunque altra sconosciuta finora. E perchè

l'acido benzoico ne è il gruppo molecolare principalissimo, non deve recar maraviglia se l'acido ippurico ritrae da quello anche non poche delle sue proprietà. Infatti l'acido benzoico, come l'acido ippurico, si scioglie pochissimo nell'acqua fredda, molto bene nell'alcool; compone similmente dei sali solubili cogli alcali; e il benzoato d'ammoniaca neutro, come l'ippurato della stessa base, fornisce egualmente un precipitato anche dello stesso color *giallo cannella*, se venga scomposto da un sale di ferro, e dal sesqui-cloruro in particolare. Importa quindi a ben distinguer l'uno dall'altro, attenersi principalmente all'analisi elementare ed ai prodotti azotati che soli possono aversi dalle metamorfosi e scomposizioni dell'acido ippurico, mentre il benzoico, per esempio, sottoposto alla sola azione del fuoco, si fonde in un liquido giallognolo che indi sparisce e si sublima senza lasciar carbone, e con odor piccante più che di caramella, invece di quello di mandorle amare. Per le quali cose tutte molto meglio appropriato sarebbe il nome d'acido uro-benzoico, con che veniva già designato dal Berzelius e da altri lo stesso acido ippurico, come quello che resulta in effetto dalla congiunzione del benzoico con altro prodotto orinoso.

L'acido ippurico è anch'esso, e per le solite ragioni, un prodotto esclusivo degli atti di scomposizione, ai quali soggiace la materia propria degli animali viventi, e quella in particolare assimilata dai mammiferi erbivori. Se non che la sua composizione clementare, come la sua stessa formula, ci fa chiaro ed aperto non potersi agevolmente derivare come l'urea e l'acido urico dalle sole materie azotate e proteiche, alterate e scomposte per la nota combustione animale, ma procedere esso più specialmente dalle materie carbo-idrogenate che tanto prevalgono nell'alimento ingerito. In somma dal concorso di queste e di quelle, dalla maniera affatto peculiare di loro complessiva scomposizione che ha luogo massimamente in certi mammiferi

erbivori, si può meglio aver la ragione sufficiente della produzione d'un composto organico come l'acido ippurico, che contiene molto meno azoto e più carbonio di quello contenuto nelle stesse materie azotate più comuni. Nè potrebbesi ammettere che la sua più naturale e più consueta produzione avvenisse per l'acido benzoico in particolare, introdotto cogli alimenti nell'organismo degli stessi animali, conciossiachè un tale acido non sia affatto tra quelli più comuni ai vegetabili che specialmente concorrono alla loro più ordinaria alimentazione. Ben può dirsi però che la somma dei materiali organici carbo-idrogenati tanto rilevante nell'alimento in generale degli erbiveri, non si consuma nella combustione animale al punto da esserne interamente bruciata e distrutta, ma in alcuni de' suoi stessi prodotti che vanno rigettati dal corpo, come sarebbe l'acido ippurico, ritiene ancora non poco della sua prima composizione.

In fine fra i composti organici cristallini ben definiti, incontrati pure nell'orina particolarmente dell'uomo, si può noverare oggi la stessa creatina già da noi studiata nel trattare delle materie estrattive contenute nella carne muscolare. Se non che per riconoscerla e dimostrarla presente nell'orina, convien operare sopra una gran quantità di quest'ultima; tanto è piccola e per poco apprezzabile la sua comparsa nel liquido orinoso.

Compiuto così lo studio dei materiali organici meglio conosciuti e generalmente accertati nell'orina dei differenti animali, vogliamo procedere a quello dei composti minerali fissi che possono egualmente studiarsi e determinarsi, per indi scorgere e definire un po' meglio quanto v'ha di meno conosciuto e d'incerto, compreso al solito sotto la generica denominazione di materie estrattive.

Bruciando pertanto in un crogiolo di platino o di porcellana ogni residuo lasciato dall'orina evaporata, si scompone

e si distrugge qualunque materia organica, disperdendosi in prodotti volatili e sommamente fetidi; ed operando sul carbone che resta, come appunto fu indicato ed operato da noi su quello lasciato dal sangue, si perviene finalmente a raccoglierne le ceneri, e ottener così la somma dei composti minerali fissi al fuoco. I sali alcalini o solubili nella semplice acqua sono quelli che compongono la massima parte delle ceneri raccolte, tanto dall'orina dell'uomo, quanto da quella di altri animali; e tra essi tu incontri al solito dei carbonati, dei cloruri, dei fosfati e dei solfati, dimostrabili tutti coi mezzi e nei modi altrove adoperati. Se non che i solfati compariscono in queste ceneri molto più sensibili e abbondanti che in quelle del sangue; nè possono dirsi prodotti in alcun modo dalla combustione, perchè la loro copia si dimostra pure nelle orine medesime per l'intorbidamento che vi genera il cloruro di bario, anche premessa la necessaria aggiunta dell'acido azotico, o del cloridrico. Anche la potassa si rende ben manifesta al pari della soda nelle ceneri dell'orina in generale, versando anche del cloruro platinico nella semplice lissivia che tosto s'intorba e depone i cristalli del doppio cloruro formatosi. Del resto la solita prevalenza dei cloruri, la più piccola mostra del fosfati; e la maggior differenza che possa notarsi nei sali alcalini tra le ceneri dell'orina umana, e quelle, a mo' d'esempio, dell'orina del bove e del cavallo, consiste nei carbonati per poco rilevanti nelle prime, moltissimo nelle seconde. Imperciocchè queste contengono pure i molti carbonati preesistenti, quelle non ne contengono se non prodotti dal fuoco, per la scomposizione cioè degli acidi organici che danno all'orina umana la consueta distintiva acidità. Dalla qual differenza procede altresì il più difficile inceneramento del carbone ottenuto dall'orina alcalina degli erbivori, avvegnachè resti maggiormente sottratto dall'ossigeno atmosferico per la maggiore fusibilità dei composti minerali e del carbo-

nato di potassa in ispecie; e procede non meno quella viva effervescenza che si manifesta nella lissivia delle ceneri per l'aggiunta d'un acido.

Bruciando finalmente e facendo così scomparire quanto più si può anche il carbone che si riunì a quella minima parte di cenere rimasta insolubile affatto nella semplice acqua, si pongono allo scoperto quei composti minerali propriamente terrosi che nell' orina umana si riducono principalmente a fosfato di calce, in quella degli erbivori a carbonato della stessa base. I primi infatti si sciolgono nell'acido cloridrico senza effervescenza apprezzabile, mentre i secondi la manifestano vivissima; e nel soluto acido sì di questi, che di quelli, si suscitano co' mezzi appropriati le reazioni più acconce a provare l'asserta differenza, non meno che a dimostrarvi anche la presenza della magnesia, e l'assenza assoluta dei solfati, come fu fatto studiando la parte terrosa, massime delle ossa. Del resto non mancano tracce di carbonato di calce anche nelle ceneri dell' orina umana, non preesistente certamente, ma prodotto al solito dalla combustione di quegli acidi organici che la rendono ordinariamente acida; come non mancano tracce di fosfato di calce nella cenere dell' orina del cavallo e del bove, che da noi espressamente studiata fece mostra di contenere una volta anche molta magnesia. Ciò che resta alla fine indisciolto nell' istesso acido cloridrico non è che pochissimo carbone in particelle molto divise, framezzo alle quali rimangono ancora alcune particelle minerali, che sono state generalmente riconosciute come costituite specialmente da silice. Ecco quali e quanti sono i composti inorganici fissi al fuoco, contenuti nella cenere delle diverse orine, sui quali s' esercitò un tempo la pazienza degli stessi Alchimisti, che, non sapendolo, giunsero a spiccarne quel fosforo proprio in particolare dei fosfati sì alcalini, che terrosi, massimamente abbondanti nell' orina dell' uomo.

Coll' orina pertanto si rigettano dal corpo degli animali

anco quei composti minerali, già da noi riscontrati e ne' liquidi circolanti, e ne' tessuti. Se non che la copia dei solfati nelle orine in generale, e quella dei carbonati nell'orina in particolare dei mammiferi erbivori, ci fanno scorgere in quel rigetto una parte almeno di materia prodotta negli atti delle organiche scomposizioni, e in certa corrispondenza non meno col diverso modo d'alimentazione. Imperciocchè, se non vogliansi escludere affatto i solfati dal novero degli stessi sali alcalini pertinenti alla compage animale, convien rammentarsi però che la loro presenza è ivi sì poco dimostrabile e dubbia, che non ci persuade a riconoscere come preesistenti tutti quelli eliminati per le orine, fatta anche ragione d'ogni loro possibile accumulamento e concentramento in questo liquido escrementizio. D'altra parte, se le materie solfo-azotate vanno scomponendosi nel vivente organismo per quelle diverse maniere di ossidazione, onde si risolvono in urea ed in acido urico, anche il solfo che non entra per nulla in questi prodotti, e che faceva parte di quelle, dee trovarsi condotto in altri modi d'unione; e niente è più ragionevole e più facile a concepirsi, che per lo stesso processo della organica combustione, resti ossidato anch'esso fino al punto da ridursi acido solforico, che in presenza delle basi minerali genera in un punto i solfati. Per le quali cose può in vero tenersi molto fondata la presunta origine di questi sali che compariscono ben copiosi nelle orine, e che oltre a non esistere ben manifesti nell'organismo, sarebbe difficile eziandio ravvisarli preformati tutti nella materia, quale che sia, introdotta per alimento. Quanto poi ai carbonati, ve ne sono senza dubbio dei preesistenti; tanto alcalini, quanto terrosi, così nel sangue, come nelle ossa degli animali in generale; nulladimeno quelli che passano nelle orine di certi animali soltanto, sono eziandio sì copiosi, e con tale un eccesso d'acido carbonico, da doversi ritenere come prodotti dalla combustione animale che operò le note

scomposizioni, massimamente su quei composti organici carboidrogenati che nella materia alimentosa trovavansi uniti alle stesse basi minerali. Su di che ci conferma il fatto delle orine alcaline che possono ottenersi a volontà dall'uomo stesso, ove si sottoponga a prender per bocca dei sali anche soprassaturi d'un acido organico, i quali passano effettivamente nell'orina già trasformati in carbonati. In somma, tanto l'acido solforico, quanto il carbonico, riscontrati in unione alle basi inorganiche nelle diverse orine, abbiamo ogni ragione per credere che sieno altrettanti prodotti della combustione animale, sofferta respettivamente dal solfo e dal carbonio che facevano parte dei differenti materiali organici, i quali vanno scomponendosi nell'esercizio della vita. Niuno finalmente saprebbe escludere che lo stesso acido fosforico onde resultano i fosfati alcalini e terrosi, rinvenuti più manifesti nell'orina umana, debba, per una sua parte almeno, considerarsi del pari come un prodotto di ossidazione del fosforo contenuto nei differenti materiali organici, che pure soggiacciono alla combustione animale.

A compiere l'analisi qualitativa delle orine non rimangono ora che quelle materie organiche, delle quali in diversa maniera vien provata la esistenza, senza poterle ben separare e dimostrare ad una ad una per le chimiche proprietà che le distinguono; onde sogliono comprendersi tutte col nome generico di materie estrattive. L'acito lattico, per esempio, già ravvisato nel sangue e nei tessuti, non manca di comparire nell'orina umana in particolare, tanto libero, quanto combinato, non solo alla soda e all'ammoniaca, ma, giusta il parere d'alcuni perfino all'urea. Ed in vero l'acidità propria di quell'orina mal si potrebbe spiegare per l'acido urico, anche volendolo considerare tutto quanto libero; imperciocchè oltre ad avere una debolissima reazione acida, che non darebbe esatto conto di quella ben manifesta che generalmente si riscontra nell'orina, esso può trovarsi molto diminuito, e mancar

quasi affatto, senza che questa abbia punto perduto della sua consueta acidità. Valga qui a maggior prova dell'asserto il sapere che l'acidità dell'orina si rinviene tutta quanta concentrata nell'estratto alcoolico di essa, in cui non può trovarsi per nulla l'acido urico a cagione della sua piena insolubilità nell'alcool. Del resto l'acidità in discorso non può dipendere se non da un acido organico perchè il residuo dell'estratto alcoolico bruciato, lascia delle ceneri, la cui lissivia si mostra recisamente alcalina; e quando lo stesso acido lattico v'è stato designato già dal Berzelius, poco monta che taluno lo abbia negato, senza dimostrare qual altro acido fosse da ritenersi nel preciso posto di quello. Il mucco, materiale comune a tutti i liquidi che si versano e scorrono, o si trattengono comunque sulla superficie delle membrane muccose, trovasi pure aggiunto ai materiali proprj dell'orina. Vero è che nelle ordinarie condizioni della salute è si piccola la sua quantità, che si rende appena manifesto per una certa nube leggiera che si forma a mezzo, o verso il fondo del vaso, in cui si raccolga e si lasci per qualche tempo il liquido orinoso. Si direbbe volentieri che il poco mucco sta nell'orina sommamente dilatato ed espanso, ma in istato piuttosto di sospensione, che di vera dissoluzione, e che dopo il raffreddamento e il riposo alquanto prolungato del liquido, se ne ritrae per raccogliersi sopra sè stesso, e così condensato ne appanna la trasparenza per la mutata sua refrangibilità. Col soccorso del microscopio s'osservano nel mucco già deposto le comuni lamelle o cellule epiteliali, e non globuli come s'osservano nel mucco-pus. Delle proprietà chimiche del mucco diremo poi quel tanto che sappiamo, allorchè lo incontreremo in molto maggior quantità particolarmente nei liquidi dell'apparato digestivo.

Un odore leggiero, piuttosto aromatico e non disgustoso, che si solleva dalla stessa orina umana appena rigettata dal corpo e ancor calda, ci fa accorti dell'esistenza d'una materia odorante

particolare, che resta pure nell'orina raffreddata, pronta a farsi nuovamente sentire se venga riscaldata e si mantenga tuttavia abbastanza recente. Diverse prove sono state tentate da noi affine di raccogliere qualche nozione di più sull'esistenza e sulle qualità di questa materia. Abbiamo evaporato in un apparecchio distillatorio a bagno-maria dell'orina assai fresca, fino alla metà circa del suo volume, ed abbiamo avvertito un odore anche più piccante di quello ordinario, tanto nel prodotto della distillazione, quanto nell'orina che rimaneva tuttavia nella storta. Abbiamo trattato con acido solforico molto diluto non tanto quest'ultima porzione d'orina, quanto anche l'intero residuo lasciato da essa compiutamente evaporata all'aria libera, ed abbiamo distillato il miscuglio, prima a bagno-maria semplice, poi anche salato; e il prodotto acido di questa distillazione si faceva notare dall'odore sempre più grave che lo accompagnava, non dissimile da quello di *concia*, o di pelli conciate, che più nettamente si sviluppava dal prodotto medesimo, prima saturato con un carbonato alcalino, poi evaporato fino a secco, e trattato appresso collo stesso acido solforico. Sottoponendo a quest'ultimo trattamento anche la sola parte di esso che può esser disciolta e rilasciata dall'alcool, più netto eziandio comparisce quell'odore, fino a far rammentar quello proprio dell'acido valerianico. E qui giova notare che un odore consimile si svolge altresì dall'estratto alcoolico dell'orina, allorchè vi si versa l'acido azotico affine di separarne l'urea, e riesce tanto più grave e sentito, quanto maggiore è la massa della materia assoggettata a questo trattamento, sebbene col tempo si faccia molto sentire anche in una massa ben piccola. Conseguita pertanto dalle cose narrate, che nell'orina, la quale parrebbe dovesse aver perduto ogni materia odorante libera per complete ed iterate evaporazioni, ne resta tuttavia anche in maggior quantità, capace di svilupparsi particolarmente per opera degli acidi, sia immutata, sia pure

in parte alterata, e mostra d'unirsi alle basi, e di raccogliersi specialmente nella parte dell'orina solubile in alcool. Sarebbe forse qualcuno degli acidi grassi volatili, per non dire lo stesso acido valerianico, quello in cui si potrebbe riporre l'odor proprio dell'orina svolto nell'indicate maniere? Noi non sappiamo affermarlo; sappiamo però che un acido grasso volatile, in parte libero, in parte combinato ad una base, darebbe sufficiente ragione di quei fatti per noi osservati e riferiti, e che molti di quegli acidi, non escluso quello sunnominato, possono ottenersi per ossidazione anche artificiale dei corpi grassi più comuni, come fu altrove indicato. Sappiamo infine che l'acido butirrico in ispecie fu già noverato fra gli acidi rinvenuti nell'orina particolarmente del cavallo, la quale ha pure un odore suo proprio, che si rende più grave e più distinto versandovi un acido, mentre un altro odore molto simile a quello del muschio, appartiene singolarmente all'orina del bove, e comparisce molto più manifesto per la solita aggiunta degli acidi. In somma da queste orine, come da quella umana trattata anco semplicemente con un acido, si sviluppa sempre più forte e distintivo un odore, che giudicato particolarmente dall'impressione che ne riceve l'olfatto, si potrebbe anche assomigliare a quello onde si distingue la traspirazione cutanea dei respettivi animali, come a quello che dal loro sangue può aversi libero e manifesto col noto mezzo dell'acido solforico; quindi si potrebbe anche dire inerente a quei medesimi principj volatili che preesistono combinati nel loro sangue, e che più specialmente liberi si rigettano per la via della pelle.

Una materia colorante si fa pur manifesta nell'orina dal color giallo-citrino, quando più, quando meno intenso e deciso. Essa non è insensibile agli acidi più forti, come l'azotico e il solforico, che versati in una certa quantità nell'orina medesima, più presto o più tardi, ne volgono il colore al rossiccio. Questo mutamento di colore spicca maggiormente nel-

l'orina del bove, la cui tinta naturale suol essere più tendente al verdognolo. Del resto l'orina del cavallo, come quella dell'uomo, si fa col tempo più scura ogni qual volta vien trattata collo stesso acido cloridrico affine di separarne i respettivi acidi organici. Per gli alcali caustici, non esclusa l'ammoniaca, il color giallo-citrino della stessa orina umana fa mostra di volgere più sensibilmente al verdognolo. Per l'acetato basico di piombo si precipita congiuntamente a molte altre materie tutta quanta la colorante dell'orina, perchè il liquido schiarito e sovrastante all'intero precipitato comparisce affatto incoloro. Non avviene lo stesso per il cloruro di bario, capace anch'esso di precipitar dall'orina non poche materie, perocchè nel liquido schiarito resta sempre alcuna tinta giallognola. Agitata e digerita per un certo tempo l'orina con del carbone animale, vi perde anche affatto ogni colore che resta unito a quello, perchè il liquido passa tutto quanto scolorito per un filtro di carta. L'alcool bollente lo ritrae dal carbone colorandosene, ed evaporato fino a secco lascia ben poco residuo appena giallastro che si discioglie nella potassa caustica, ma senza punto volgere al verde il suo color giallo, e per l'acido cloridrico in eccesso se ne precipita in fiocchi che si colorano in rossiccio specialmente col tempo. Tutte queste prove tentate da noi mentre fanno sempre più chiara la esistenza d'una materia colorante nell'orina, capace altresì di certe reazioni non dissimili da quelle di altre materie coloranti organiche, dimostrano ad un tempo la somma difficoltà d'ottenerla separata da ogni altra materia per sottoporla ad uno studio speciale, a cagione non tanto della sua minima quantità, quanto anche delle sue mutazioni, che pare avvengano per opera degli stessi dissolventi e per la loro evaporazione in contatto libero dell'aria. Laonde il miglior modo di separazione di essa materia potrebbe esser quello che naturalmente ha luogo nelle orine che ne sono più cariche e

che contengono in un punto molto eccesso d'acido urico, il quale seco la traduce quasi chimicamente combinato nei depositi e nei calcoli che se ne mostrano variamente colorati. Quindi il sedimento *laterizio* dal color rosso mattone, ed il supposto acido *rosacico* dal color roseo più o meno vivace, senza dire del giallo più o meno intenso ed ocraceo che in quei calcoli e sedimenti, come nelle renelle, si scorge. In un calcolo d'acido urico tinto in rosso quasi *corallo* abbiamo una volta sperimentato l'etere bollente che riusciva a discioglierne la materia colorante; e si potrebbe tentare per questa via uno studio più accurato della materia colorante in genere delle orine, se nei casi ricordati che sono tutti morbosi, non avesse anche luogo il sospetto d'una sua mutazione morbosa. Del rimanente la materia colorante dell'orina può esser considerata come un prodotto di scomposizione, alla quale devono pur soggiacere le materie coloranti proprie dell'organismo, massime circolanti col sangue; e stando alle proprietà o reazioni manifestate da quella, si direbbe in vero accostarsi di più alla colorante sanguigna, che a quella biliare, e quindi procedere più presto dalla prima, che dalla seconda. Ed a questa presunta origine potrebbe anche dare maggior fondamento il sapere che esiste ancora del ferro in quella materia colorante, unita specialmente all'acido urico onde resultano i calcoli orinari. Noi ve l'abbiamo riconosciuto più comunemente disciogliendo questi nella potassa caustica che fa comparire nel soluto il loro colore già mutato in verdastro, precipitandone appresso l'acido urico coll'acido cloridrico in eccesso, e saggiando finalmente il liquido acido col ferro-cianuro di potassio che vi produce la nota colorazione con precipitato azzurrastro.

Diverse altre materie, che non si rendono sensibili se non in virtù di chimici reagenti, si noverano pure tra le così dette estrattive dell'orina. Il Berzelius ne designiva una solubile nella semplice acqua e precipitabile coll'acetato basico di

piombo, assomigliandola a quella contenuta nell'estratto acquoso di carne, la quale vien precipitata dal sale medesimo. Scharling trattando con etere freddo l'intero residuo dell'orina evaporata, n'estraeva una materia *resinoide*, che purificata con lavande acquose e disciolta nella potassa caustica, se ne precipitava in fiocchi bruni col mezzo dell'acido solforico, ed era capace di ridisciorsi nell'etere, come anche nell'alcool, spiegando reazione acida, mentre nell'acqua bollente si fondeva come olio scuro, e per l'azione del nudo fuoco bruciava con bella fiamma spandendo l'odore dell'orina che si scompone. Pettenkofer trattava con alcool il residuo dell'orina neutralizzata prima con carbonato di soda, e poi evaporata, e nel soluto alcoolico riconosceva una materia precipitabile col cloruro di zinco sciolto parimente nell'alcool. Il precipitato scuro ridisciolto in una gran quantità d'acqua bollente depone col tempo della materia cristallina, che resa sempre più pura dai trattamenti con alcool bollente e con acqua fredda, si pone in reazione coll'acqua di barite per toglierle l'ossido di zinco, e poi coll'acido carbonico per liberarla anche da quell'ultima base; e dopo nuove dissoluzioni e nuove precipitazioni non senza l'uso dello stesso acido solforico e dei sali di piombo, si dice aver isolato una materia organica, e cristallina, e azotata, chiarita dalla stessa analisi elementare, e capace pur sempre di tornare in soluzione e nell'etere, e nell'alcool, da cui torna a precipitarsi nel solito modo coll'indicato cloruro di zinco. Noi però nel rendere i meritati elogj agli sforzi di questi sperimentatori intesi a far lume nella parte più oscura del liquido orinoso, non possiamo astenerci dall'osservare che quando per isolare da ogni altra materia organica, si richiede l'uso di tanti e non poco potenti reattivi, si corre facilmente il rischio di dare come un edotto ciò che invece è il prodotto delle chimiche reazioni. Anche il nostro Taddei, di cui la Scienza deplora la recente perdita, tentava già l'orina

ben fresca con alcune sottili lamine o listarelle di rame leggermente ossidate alla loro superficie, o meglio ricoperte da un leggiero strato di cloruro rameoso formatosi per averle prima sommerse in una soluzione di sale ammoniaco, e poi fatte asciugare all'aria aperta. Sospendendo nell'orina contenuta in un alto cilindro di cristallo una o più di esse laminette preparate come sopra, e fermandole a una certa distanza dal fondo del vaso, osservava ben tosto una materia che in forma di strie bianche ed opache si dipartiva dalla loro superficie e discendeva formando un deposito molto voluminoso e leggiero. Tutto questo precipitato bianco-perlato che producevasi nell'orina per la manifesta azione del composto rameoso sunnominato, fu attribuito in principio al solo mucco, tanto che fu indicato un tal mezzo come il più acconcio a valutare le differenti quantità di mucco che in varie circostanze possono rinvenirsi nell'orina, e fu anche appellato per ciò stesso *muccometro*. Non andò guari però che al mucco si trovarono congiunte, com'era facile argomentare, diverse altre materie precipitate dall'orina per la stessa cagione; che anzi tentata questa colle solite laminette anche quando era stata in antecedenza privata, per quanto è possibile, del mucco, non cessava di presentar tuttavia press'a poco lo stesso fenomeno. Lo stesso acido urico per la unione contratta coll'ossido di rame, fu dimostrato esistere nel precipitato in discorso, fino al punto che quel mezzo indicato prima per far manifesta la quantità del mucco, fu consigliato poi per separare dall'orina tutto l'acido urico. Si notò pure che dopo la precipitazione di questo operata dalle suddette lamine metalliche, il liquido orinoso conservava la sua primitiva acidità; d'onde si trasse giustamente nuovo argomento a considerarla e ritenerla dipendente da un altro acido organico, ben diverso da quello precipitatone. Se non che alle materie fin qui enumerate, parve all'Autore di queste ricerche, andasse pur congiunta un'altra

organica, da riferirsi alle così dette estrattive, capace di risentir l'azione del sale rameoso più volte ricordato, e forse non diversa da quella poco fa designata che si precipita col cloruro di zinco. Egli del resto la scorgeva in quel precipitato ottenuto dall'orina che prima era stata, come meglio si può, spogliata del mucco; e la denotava come capace altresì di sciogliersi nell'acido cloridrico a caldo, il quale fa scomparire in effetto la massima parte di quel precipitato, lasciando indisciolto quasi il solo acido urico. Indi la trovava capace di precipitarsi dal liquido acido mediante la potassa caustica, la quale anche concentrata non valeva a ridisciogliегla interamente, soggiungendo che il soluto non offre nemmeno alcuna colorazione violetta per l'aggiunta dell'ossido idrato di rame.

A questo punto sono ancora le nostre nozioni intorno a certe materie organiche più recondite e più dubbie, le quali pur si rivelano come azotate, e fors'anche solfo-azotate, dal fetore insopportabile e ributtante che emana dal liquido orinoso in via di corruzione, e che non appartiene affatto ad alcuno di quei materiali molto meglio determinati e conosciuti. Anche l'analisi quantitativa concorre, come vedremo, a dimostrar la presenza di quelle materie, dacchè valutati a parte i composti che sono separabili fra loro e ben distinti, ci porge per una cifra non piccola riunite e valutate insieme le materie estrattive. Delle quali volendo tentare la separazione, e lo studio più genuino delle respettive proprietà, ci parrebbe la via migliore dovesse esser quella che mena alla partizione del residuo orinoso col mezzo dei solventi più semplici, etere, alcool ed acqua. Noi, per esempio, nel soluto acquoso di ciò che avevano estratto i due primi, abbiamo osservato le reazioni seguenti: l'infuso acquoso di galla e l'acetato neutro di piombo vi producevano leggiero intorbidamento e precipitato; lo stesso avveniva per il solfato di ferro, il quale però usato in eccesso riconduceva il liquido alla prima trasparenza;

molto maggiore era l'intorbidamento e il precipitato prodottovi dall'acetato basico di piombo; nulla del resto v'appariva di colorazione violetta per la potassa caustica colla solita aggiunta dell'ossido idrato di rame. Le quali reazioni non essendo proprie d'alcuno di quei materiali ben noti, organici ed inorganici, che estrar si possono coll'etere e coll'alcool, fanno prova della esistenza di altri, forniti eziandio di quelle tali proprietà, onde si distinguono in parte dalle più comuni materie animali. Coll'orina pertanto si rigettano dal corpo anche simili materie, cui non possiamo qualificare abbastanza, ma possiamo ritenere per fermo come altrettanti prodotti delle organiche scomposizioni, senza poterne indagare la origine e congetturare nemmeno il modo più probabile di loro formazione.

Fra le materie estrattive dell'orina noi non abbiamo segnatamente rammentato le materie grasse, nè anche in piccolissima quantità, come alcuni fanno; perocchè se non si volesse alludere a quelle estratte coll'etere, come la *resinoide* già notata, noi non sappiamo in vero che vi sia stata dimostrata la presenza de'corpi grassi più comuni, almeno nelle ordinarie condizioni della salute, rarissima del resto ad incontrarsi nelle stesse condizioni morbose. Quindi per noi non si rigettano essi nè si perdono affatto immutati colle orine, nelle quali può ravvisarsi solamente qualche prodotto di certe loro alterazioni in ispecie per ossidazione sofferta, come sarebbe alcuna delle materie discorse, e se vuolsi, quella odorante in particolare. Vogliamo piuttosto in aggiunta alle materie estrattive dell'orina rammentare il cloruro d'ammonio, che quantunque sia un composto del tutto inorganico, non lascia tracce di sè nelle ceneri, perchè volatile. Quindi per altra via convien dare la dimostrazione della sua presenza; e taluno l'avrebbe data abbandonando l'orina alla spontanea evaporazione, e dopo molti giorni notando tra la materia cristallina che si depone

al fondo del vaso, anche i cristalli dell'indicato sale con quelli pure di fosfato d'ammoniaca. È indubitabile la esistenza di quest'alcali volatile preformato nell'orina anche recentissima, come resulta dai numerosi saggi per noi stessi eseguiti col mezzo della potassa caustica che ne svolge sempre dell'ammoniaca più o meno sensibile all'odorato. E dopo avervi già ravvisato e l'acido urico e l'acido lattico anche in unione con quella base, potremo ben ammettere che l'acido cloridrico formi pure con essa un altro sale ammoniacale, cioè quel cloruro d'ammonio, che sarebbe stato già avvertito negli stessi umori circolanti.

Conosciuti così quanti e quali sono i componenti ordinarj dell'orina, importa conoscere con precisione anche le respettive loro quantità o proporzioni, per indi notare tutte le differenze che occorrono nella composizione di quella, specialmente in conseguenza delle varie condizioni patologiche.

CAPITOLO II.

Quantità dell'orina e de' suoi principali componenti nelle varie circostanze tanto della salute, quanto della malattia. Proprietà fisiche di essa in corrispondenza delle differenti sue alterazioni.

Molto variabile senza dubbio è la composizione dell'orina resa in diversi tempi, anche dallo stesso individuo sano nel breve giro delle stesse ventiquattr'ore. Che anzi dalle sole apparenze fu già da tempo distinta particolarmente nell'uomo l'orina così detta *delle bevande, della digestione o del chilo, da quella del sonno, del mattino* o *del sangue;* ed in vero quanto è *pallida* e *sottile* la prima, altrettanto è *carica* e *concentrata* la seconda. La Chimica poi venuta in soccorso delle mediche osservazioni, dimostrava la gran differenza che passa

fra l'uno e l'altro caso, quanto almeno alla proporzione dell'acqua rimpetto alla complessiva materia solida. Evaporando infatti l'orina fino alla completa perdita dell'acqua, ora s'ottiene un residuo che rileva appena per 9 e 10 parti su 1000 di essa, ora invece per 50 e 60, cioè per una quantità cinque e sei volte maggiore della prima. Conseguentemente l'acqua sulle stesse 1000 parti d'orina, ora ascende fino a 990, ora a sole 940, seguendo esattamente la ragione inversa della quantità di materia in essa disciolta. Dalle quali proporzioni sommamente mutate tra l'acqua e la somma de'materiali solidi contenuti nell'orina, dipendono appunto le mutate apparenze o proprietà fisiche di questa a seconda delle circostanze accennate, come il colore, la densità, il peso specifico che varia in perfetta corrispondenza di quelle proporzioni. Ma tutto ciò di leggieri si comprende ove pongasi mente alla secrezione orinosa, che destinata com'è a depurare il sangue d'ogni materia sconveniente e superflua, si distingue però dalle altre medesimamente escrementizie, colle quali opera di conserva in questo medesimo ufficio, perchè più continua e non direttamente soggetta nel suo esercizio alle comuni esteriori influenze. Quindi essa generalmente sopperisce ai più facili turbamenti della traspirazione cutanea e polmonare, mantenendo con queste un certo antagonismo; e perchè l'acqua sopra ogni altra cosa è quella che si perde per le accennate vie d'escrezione, conseguita che l'orina deve comparire più abbondante e più acquosa, ogni qual volta diminuisca il rigetto che pur se ne fa dalla pelle e dai polmoni, dovendo accadere precisamente l'inverso nelle opposte condizioni. Oltredichè a mantenere immutata la composizione del sangue, la quale non può esser turbata che precariamente dall'acqua stessa che in maggior copia v'accorre dopo la ingestione delle bevande e degli alimenti più acquosi, veglia in special modo la secrezione orinosa, per forma che i reni

possono dirsi anche l'*emuntorio* principale dell'acqua, considerato eziandio il loro prodotto sempre liquido e sempre ricchissimo d'acqua. Laonde l'orina deve pur comparire ora più diluta, ora più concentrata, secondochè si separa in un tempo più prossimo o più lontano dalla digestione. E tale essendo la corrispondenza da tutti riconosciuta, onde sono e si mantengono in vario modo collegate fra loro le diverse funzioni enumerate, intende ognuno come nelle circostanze più comuni alla vita giornaliera possa variare non poco la composizione dell'orina, massimamente nella proporzione dell'acqua che per essa s'elimina.

Ma se per mantenere l'organismo nel giusto e necessario equilibrio fra tutto ciò che s'introduce da un lato, e tutto ciò che si rigetta dall'altro, l'orina soggiace a tanto facili e tanto notabili cambiamenti nel periodo delle stesse ventiquattr'ore, come faremo noi a conoscere e stabilire la sua più consueta e normale costituzione, quanto alle proporzioni respettive dell'acqua e dei materiali solidi tutti compresi, non meno che di ciascuno di essi preso e considerato separatamente? Senza di che, come riconoscere e stabilire le differenze che in questo medesimo senso possono aver luogo nell'orina, dipendentemente dall'età, dal sesso, dagl'individui diversi e più che mai dalle malattie? A conseguire l'intento una prima maniera di procedere consiste nel sottoporre all'analisi quantitativa l'orina separata e rejetta dal corpo, per quanto è possibile, nelle circostanze medesime, e in quelle segnatamente più lontane dalle influenze che possono maggiormente alterare, quantunque in un modo indiretto, le relazioni di quantità tra i vari componenti l'orina, come sarebbe il pasto e l'esercizio del corpo. Per la qual cosa è stata più specialmente analizzata quella così detta del mattino o del sangue, la quale, a dir vero, esprime più propriamente ed esclusivamente ciò che deriva dall'interiore orga-

nismo, e che per questa via di preferenza s'elimina e si perde. Sopra un'orina di tal fatta parrebbe certamente esser caduta, e non a caso, l'analisi del Berzelius, dalle cui valutazioni si mostra appunto come una delle meno acquose, e conseguentemente delle più cariche e concentrate. Tuttavia non potrebbe quella, a nostro avviso, servir di norma alle analisi consecutive, fatte pure nelle circostanze medesime, perchè una sola non basta, ma ne occorrono molte per ottenere una media che serva di più giusto termine di confronto a tutte quelle dirette a notare certe differenze, in relazione con certe individuali condizioni tanto fisiologiche, quanto morbose. E questa media non è a mia notizia che sia stata ottenuta da un numero sufficiente d'analisi eseguite, in particolare sull'orina del sonno o del mattino, e messa in mostra per riferire ad essa i resultamenti delle investigazioni da farsi in circostanze consimili. Un'altra maniera di procedere anche più sicura e più concludente della prima, consiste nel raccogliere e mescere insieme tutte le diverse porzioni dell'orina separata e resa in diversi tempi da uno stesso individuo nel corso delle ventiquattr'ore, sì che spariscano tutte le loro differenze componendo una sola massa, nella quale si rende uniforme e medesima anche la chimica composizione. Ciò fatto, s'attinge da quella massa la quantità d'orina necessaria per farne l'analisi quantitativa, i cui resultamenti sono per conseguenza applicabili così ad ogni rimanente dell'orina medesima, come all'intera sua quantità. Supponete, a cagion d'esempio, che su 1000 parti dell'orina assoggettata all'analisi, la somma de'materiali solidi giunga a rilevare per sole 30 parti, e per le altre 970 l'acqua, ciò che in fatto ricorre ben di sovente per le compensazioni vicendevoli di quella più diluta con quella più concentrata; voi avrete in quelle cifre espressa e rappresentata la composizione sommaria dell'intera massa dell'orina giornaliera;

e procedendo sempre nell' istessa maniera, potrete riscontrare le differenze che occorrono da un giorno all'altro, tra l'uno e l'altro individuo, tra l'uomo sano e l'infermo.

Se non che molto variabile è il peso anche della massa orinosa giornalmente rigettata dal corpo; la qual cosa muove da quelle stesse cagioni che fanno variare le qualità dell'orina resa ne' diversi tempi dell'intera giornata. Tutti sanno, per esempio, che la stagione più fredda ed umida fa orinare assai più che quella più calda ed asciutta, per tacere della vita sedentaria a riscontro di quella più attiva e laboriosa, che operano respettivamente nel senso medesimo. Dei quali effetti prodotti da sì diverse influenze, la ragione precipua sta nel traspirato che nell'un caso vien manco, e si fa esuberante nell'altro, di sorte che in corrispondenza di quello accorre e fluisce per la via de' reni massimamente l'acqua ora più, ora meno abbondante. Fatto sta che i diversi sperimentatori fisiologi tanto antichi, quanto moderni, intesi a determinare e stabilire segnatamente il peso dell'orina giornaliera nella specie umana, ce lo hanno rappresentato con sì diverse e disparate cifre, da recar perfino maraviglia. Non havvi nemmeno un solo che ce l'abbia porto colle medesime cifre dell'altro. Chi lo trovava ristretto a 687 grammi soltanto, e chi elevato perfino a 1842, tralasciando, per esser breve, di riferire la lunga serie delle altre cifre intermedie a questi due estremi sommamente distanti fra loro. Anche uno stesso sperimentatore fra i più recenti, qual sarebbe il Becquerel, trovava che il peso totale dell'orina giornaliera può oscillare tra 900 e 1500 grammi. Conosciuta pertanto nel modo surriferito la composizione dell'intera massa, importa eziandio conoscerne il peso, dacchè questo è tanto variabile, e quella si riferisce sempre alle stesse 1000 parti di liquido. Se la quantità dell'orina resa a capo delle ventiquattr'ore fosse in tutti i casi press'a poco la medesima, basterebbero le proporzioni trovate sullo stesso peso di mille

per fare gli opportuni confronti tra i resultamenti delle diverse analisi, e dedurre le vere differenze che passano tra l'una e l'altra orina, sia nella quantità respettiva dell'acqua e dei materiali solidi sommati insieme, sia nella quantità di ciascuno di essi in particolare. Ma troppo diversi sono i pesi dell'orina rigettata da un giorno all'altro e dai differenti individui, sì che la sua quantità può trovarsi raddoppiata anche nell'uomo sano, massimamente per la copia molto maggiore d'acqua che vi concorre. Quindi un'orina così diluta non potrà certamente contenere sulle solite 1000 parti quella stessa proporzione di materiali solidi da noi supposta nell'esempio precedente. Supponete però che ne contenga la metà, cioè sole 15 parti, e che ad un tempo il peso della massa orinosa da cui fu tratta come sopra la porzione necessaria all'analisi, sia doppio di quella che conteneva 30 degli stessi materiali solidi; direste voi che quell'orina differisce veramente dall'altra perchè contiene sì scarsa la proporzione de'materiali solidi, che si trova ridotta alla metà? Una tal differenza sparisce affatto se si valuta la somma degli stessi materiali sull'intero peso dell'orina giornaliera. Date infatti che questa nell'un caso ascenda appunto a soli 1000 grammi, e nell'altro a 2000; nel primo non saranno che 30 grammi di materiali solidi rigettati a capo delle ventiquattr'ore; nel secondo poi, in cui trovasi raddoppiata la quantità dell'orina, sono raddoppiati anch'essi, e se erano a soli 15 grammi sulla medesima quantità d'orina, a capo delle ventiquattr'ore hanno raggiunto esattamente la cifra di 30. Lo stesso dicasi dei singoli materiali solidi considerati e valutati a parte. Conseguita quindi che alla fine della giornata la perdita di materia solida che fa l'organismo per la via dell'orina ne'due casi ora contemplati, è assolutamente la stessa, e che tutta la differenza si restringe a mille grammi d'acqua perduti di più coll'orina raddoppiata di peso, e perciò resa tanto più diluta ed acquosa. A dir breve, questa conte-

neva gli stessi 30 grammi di materia disciolta in 1970 d'acqua, mentre nell'altra orina stavano disciolti in soli 970.

Da tutte le premesse potrà intendere ognuno quanto sia facile errare nello stabilire anche la composizione più ordinaria e normale dell'orina, se dopo aver conosciuto la proporzione de'respettivi componenti su mille parti di essa, non si cerca di conoscere altresì la loro proporzione sulla massa totale, da cui fu attinta quella porzione destinata all'analisi. E perchè appunto è molto variabile il peso dell'orina giornaliera, convien attenersi a una media proporzionale tratta da diverse esperienze per conoscere quanta è l'orina non solo, ma sì quanta è partitamente l'acqua e la materia solida più comunemente perduta da un individuo sano coll'orina delle ventiquattr'ore. Becquerel entrato in questa buona via fissava la quantità media dell'orina giornaliera in particolare negli uomini a 1267 grammi, desumendola però da sole quattro esperienze eseguite su quattro distinti individui; fissava la quantità media de'materiali solidi a 31 su 1000 parti di essa, e a 969 quella dell'acqua; conseguentemente in quei 1267 grammi d'orina le medie quantità dei materiali solidi e dell'acqua restavano fissate respettivamente a 39 e a 1228. Da quattro altre esperienze eseguite similmente sull'orina di quattro donne, lo stesso Becquerel otteneva delle medie alquanto differenti, fissando la quantità dell'orina giornaliera a grammi 1371, quella de'materiali solidi contenuti su 1000 parti di essa a 25, e respettivamente a 975 parti quella dell'acqua; in conseguenza nella quantità totale dell'orina i materiali solidi ascendevano a 34 grammi, l'acqua a 1337. D'onde resulterebbe che le donne a capo delle ventiquattr'ore orinano più degli uomini, ma perdono meno di materia solida, spettando ogni resto alla semplice acqua che sovrabbonda non tanto sulle solite mille parti, quanto, e più che mai, sull'intera massa orinosa. Notate pertanto queste

differenze in relazione col sesso, il prefato sperimentatore componeva delle medie generali desumendole da quelle fissate come sopra, per esprimere indistintamente la composizione dell'orina umana nelle varie condizioni della salute. Ed ecco quali sono le medie generali da lui fissate:

Quantità dell'orina giornaliera.

Grammi 1319 = once 46 scropoli 13 gr.ⁱ 11 (*peso toscano*)

	su 1000 parti di essa	sull'intera quantità
Materiali solidi . . .	28	37
Acqua	972	1282
	1000	1319

Posti questi termini di confronto a cui riferire tutti i resultamenti delle analisi consecutive, procedendo sempre nell'istessa maniera, passava egli alla ricerca delle alterazioni morbose dell'orina, dipendenti dalla mutata proporzione de' singoli suoi componenti che possono variare in effetto, molto più che nello stato di salute, in molte e ben diverse infermità.

La quantità dell'acqua che segue esattamente la ragione inversa della quantità dei materiali solidi, e in generale quella diretta del peso totale dell'orina giornalmente eliminata dal corpo, si trova comunemente diminuita nelle febbri e nelle infiammazioni, qualunque ne sia l'indole e la specie, e si trova pure diminuita secondo Becquerel nelle malattie di cuore e di fegato. La media infatti delle varie diminuzioni da lui incontrate nell'acqua resa coll'orina giornaliera dagli infermi nel corso di quelle differenti malattie, sarebbe rappresentata da soli 595 grammi, cioè da un peso anche inferiore alla metà di quello onde fu rappresentata la media generale fisio-

logica dell'acqua istessa. Per converso cresce a dismisura la quantità di questa coll'orina che si rende sempre più copiosa nelle così dette anemie, negl'isterismi, e nelle polidipsie; e lo stesso Becquerel la trovava ascesa fin presso a 3000 grammi, cioè ad una cifra più che doppla di quella già fissata come media giornaliera fisiologica. Giova notare però che questa si diparti da certi termini estremi che son pure fisiologici, ma sì distanti fra loro, che raffrontato ad essi tanto l'aumento, quanto il decremento osservato nelle suddette malattie, non s'allontanerebbe poi molto da quello che può respettivamente occorrere nelle diverse circostanze della salute. Giova notare non meno che i sudori profusi, le diarree, i versamenti sierosi, che sogliono accompagnare le malattie nelle quali si trovò scemata, come sopra, la quantità dell'acqua perduta giornalmente coll'orina, possono dar sufficiente ragione di questo fatto, senza doverlo considerare in relazione diretta coll'intimo processo morboso, che del resto sarebbe troppo diverso nei differenti casi sopra enumerati. Medesimamente dalla disturbata innervazione, dal languore delle azioni cutanee, e dall'acqua sproporzionata al bisogno, si può ben derivare l'effetto contrario, cioè il rigetto dell'acqua in quantità straordinaria coll'orina giornaliera, osservato negli altri casi morbosi, che del resto sarebbero anch'essi essenzialmente diversi e non poco disparati fra loro. In somma tutte le alterazioni dell'orina fin qui contemplate non s'atterrebbero, per giudizio nostro, alle differenti crotopatie, se non come una conseguenza delle varie loro concomitanze o manifestazioni morbose. Solamente come un'eccezione a questa regola potrebbe allegarsi non tanto il diabete zuccherino, quanto la semplice ed essenziale poliuria, per la quantità veramente smodata ed enorme dell'acqua che si rigetta coll'orina a capo delle ventiquattr'ore. Noi diremo fin d'ora che in varj casi di semplice poliuria, la quantità dell'orina giornaliera ascendeva non di rado a 30 e

40 libbre del nostro peso, e che su 1000 parti di essa raccolta in una sola massa, la somma de' materiali solidi giungeva talora a sole 4 parti. Conseguita pertanto da queste nostre osservazioni ed esperienze, che otto e dieci volte maggiore sarebbe stato in somiglianti casi il peso dell'orina giornalmente rigettata dagl' infermi, ammesso come più consueto e normale quello medio di circa 4 libbre già fissato dal Becquerel; e conseguita pure che la somma de' materiali solidi contenuta nell' intera massa orinosa, agguagliava o superava di poco quella comunemente perduta nel corso delle ventiquattr' ore da un individuo sano; sicchè tutta la enorme differenza avvertita era dovuta propriamente all' acqua, che sola perdevasi in una quantità tante volte maggiore dell' usato. Finalmente vogliamo avvertire che per ben determinare sopra un dato peso d' orina quanta con precisione è l' acqua, e quanto la somma de' materiali solidi, fa mestieri condurne la evaporazione in guisa che l' orina stessa non soggiaccia, per quanto è possibile, ad alcuna maniera di alterazione, e perda in un punto tutta l' acqua sua propria. Di qui la convenienza di evaporarla al solo calore del bagno-maria, e in una quantità discreta per non dover prolungar di troppo la operazione. Conosciuto il peso preciso del residuo orinoso che non perde più acqua, si trova al solito per differenza quello dell'acqua perduta, e conosciuti i loro rapporti quantitativi sul peso effettivo dell' orina evaporata, si trovano colle regole già usate le respettive loro quantità o proporzioni, così su mille parti di essa, come sull' intera quantità giornaliera, di cui sia stato in antecedenza determinato il peso. Tutte queste valutazioni eseguite sempre da noi nella maniera medesima e colla medesima accuratezza, ci permettono di raffrontare fra loro i resultamenti delle molteplici analisi fatte, e di trarne le più giuste illazioni.

Ma nella somma de' materiali solidi dell' orina stanno i

singoli suoi componenti, dei quali importa non meno valutare e stabilire partitamente la respettiva quantità o proporzione, se vogliönsi di ciascuno ricercare e conoscere anco le alterazioni morbose. L'urea che sotto ogni aspetto primeggia tra quanti sono i materiali dell'orina umana in particolare, fu pure valutata dallo stesso Becquerel che ne fissava la quantità media fisiologica a 13 negli uomini, a 10 nelle donne sulle solite 1000 parti di quell'orina attinta dall'intera massa giornaliera, e trovava che con questa si perdono dagli uni, termine medio, 17 grammi, dalle altre soli 15 grammi d'urea. L'Heritier riproduceva queste medesime cifre in un con quelle date già da Lecanu, ed aggiungeva anche per fatto proprio che da 10 a 14 parti può ordinariamente e indistintamente comparire l'urea su 1000 d'orina, e da 14 a 18 e fino anche a 19 grammi, esser rigettata giornalmente dal corpo. D'onde si rileva che la sola urea, per quanto anch'essa variabile nelle condizioni fisiologiche, compone, se non la metà, i due quinti per lo meno del peso già assegnato alla somma di tutti i materiali riuniti. E questo nostro rilievo non sarà, come vedremo, di poco momento per ben giudicare le alterazioni morbose di sua quantità. Stabilita per tanto come sopra la media normale, i medesimi sperimentatori s'accingevano alla ricerca ed alla valutazione dell'urea nell'orina di ben diversi malati, procedendo in tutto nell'istessa maniera; e tali erano i resultamenti ottenuti, da conchiudere concordi che l'urea diminuisce quando più, quando meno, nelle malattie in generale, avendola trovata discesa a 9, a 7, a 6 e perfino a soli 5 grammi nella massa totale dell'orina giornalmente eliminata; che rarissimo è il caso del suo aumento, essendo occorso una sola volta di trovarla elevata fino a 23 grammi nell'orina d'un gottoso; che infine la sua maggior diminuzione s'osservava specialmante nelle cloritiche e nei tisici pervenuti al terzo stadio del male. Non è detto però se quando

l'urea era scemata e ridotta a circa la metà, o anche a un terzo soltanto della sua quantità giornaliera, si trovavano diminuiti con essa anche gli altri materiali solidi, o se mantenevano la loro più consueta proporzione, o all'opposto erano saliti tanto al disopra, da compensare in certo modo il difetto di quella.

A simili confronti ci siam dovuti principalmente affidar noi per esibire le più giuste interpretazioni delle cifre ottenute così dell'urea, come d'ogni altro materiale orinoso, nell'analisi quantitativa dell'orina di molti e molti infermi, richiestaci secondo l'uso, da quanti sono addetti a questi nostri spedali. Raramente infatti l'orina inviata al nostro Laboratorio era stata attinta dalla quantità giornaliera riunita e confusa in una sola massa, di cui non potevasi in conseguenza conoscere nemmeno il peso. Un simile espediente è stato preso fra noi solamente quando la copia dell'orina resa nel corso delle ventiquattr'ore, era così vistosa e riboccante da invogliare lo stesso Medico a conoscerla e determinarla con una certa precisione, come in varj casi di diabete zuccherino e di semplice poliuria. Del resto l'orina inviata era bene spesso una porzione di quella separata e raccolta dai malati, ora nel giorno, ora nella notte, e più spesso eziandio giungeva a noi senza distinzione alcuna di tempo, e quanta se ne potrebbe avere anche da una sola emissione. Laonde quelle medie generali fisiologiche surriferite, e della quantità giornaliera dell'orina, e delle proporzioni respettive dell'acqua, de' materiali solidi, e dell'urea in particolare, tanto su mille parti di quella, quanto sulla massa intera, non erano per noi che di ben poco soccorso, perchè non potevano dare quel giusto e neccesserio termine di confronto ai resultamenti delle nostre analisi. E qui mentre vogliamo avvertiti i nostri Medici affinchè raccolgano e mescano insieme tutte le porzioni dell'orina resa dagl'infermi nel corso delle ventiquattr'ore, se vogliono trarre dalle chieste ricerche tutto il frutto desiderato, non sappiamo ignorare dissimulare che in parec-

chie circostanze morbose e nei momenti più gravi del male, sarebbe impossibile tener conto di tutta quanta l'orina che può andar perduta in ben diverse maniere. Inoltre si ponga ben mente a ciò che l'orina da assoggettarsi all'analisi, e in particolare alla ricerca e valutazione dell'urea, vuol essere della più fresca possibile, o per lo meno conservata in guisa da escludere il sospetto d'un incominciata alterazione, che del resto è tanto facile nel materiale appunto di cui si discorre. Quindi ben difficile sarebbe, in particolare nella stagione più calda, conservare l'orina accumulata nelle ventiquattr'ore, senza esporsi a perdere più o meno d'urea per la gran tendenza che ha a decomporsi e trasformarsi in carbonato d'ammoniaca. La qual cosa non è a dire quanto possa più prontamente ed estesamente effettuarsi a cagione di qualche impurità dipendente, sia dalla poca nettezza dei vasi o recipienti in cui fu raccolta l'orina, sia dalla presenza d'alcuna di quelle materie insolite e morbose, come il sangue, l'albumina, il pus, che a mo' di fermento sollecitano grandemente la scomposizione dell'urea, la quale è favorita non meno da un po' più di mucco aggiunto comunque all'orina medesima. Noi poi ci siam trovati bene spesso a ricevere le orine già fatte torbe e ammoniacali in seguito alla loro emissione, anche nelle stagioni meno calde, anche fuori dell'influenza delle materie ora enumerate, e non solo quando era stata serbata e raccolta tutta l'orina emessa nel corso delle ventiquattr'ore, ma quando pure se ne raccoglievano soltanto alcune porzioni in diversi tempi, ora del giorno, ora della notte. Su di che vogliamo qui pure richiamar l'attenzione dei nostri Medici, i quali se desiderano interrogare convenientemente la Chimica, ed ottenerne dei non dubbi ed utili responsi, importa che veglino con maggior cura ed assiduità al modo di raccogliere e conservare le orine da destinarsi all'analisi. Vero è però che ad onta di tutte le diligenze usate, può aversi facile e pronta l'alterazione del-

l'orina particolarmente nelle donne a cagione della più piccola impurità incontrata nelle parti genitali, molto acconcia del resto a suscitarvi la scomposizione dell'urea. Di qui anche la ragione delle orine ammoniacali che il più spesso ci sono venute dalla Clinica ostetrica. Per le quali cose tutte, dirò schietto e reciso, ci reca piuttosto maraviglia che Becquerel ed altri abbiano potuto in tutte le loro esperienze tener conto esatto della quantità giornaliera dell'orina resa dagl'infermi, ed averla conservata per modo da farci sopra tutte le riferite valutazioni, senza la più piccola avvertenza intorno alle difficoltà che s'incontrano per raggiungere con ogni sicurezza lo scopo.

Noi pertanto posti com'eravamo nelle condizioni accennate, ci siam dati primamente a separare l'urea da una determinata porzione dell'orina trasmessaci, ponendo sempre in opera lo stesso processo, come faceva di mestieri per rendere almeno comparabili fra loro i resultamenti di tutte le nostre investigazioni. Questo processo del resto è quel medesimo già da noi tracciato al principio degli studi fatti sull'urea, e non è diverso in sostanza da quello seguito pure dal Becquerel e da altri. Che anzi ci siamo noi pure arrestati al nitrato d'urea, senza spingere più oltre il corso delle operazioni, contenti di raccogliere e pesare tutto il nitrato formatosi, piuttosto che andare in cerca dell'urea libera, il cui peso può ben inferirsi dal peso di quello. Trattandosi poi di riconoscere la precisa quantità d'un materiale sì di leggieri alterabile, importa ad ogni piè sospinto circondarsi di tutte le diligenze possibili perchè non ne vada perduto più o meno scomposto, e non curársi troppo nemmeno delle consuete purificazioni, che ci espongono sempre a delle perdite maggiori o minori. Quindi oltre la freschezza già avvertita dell'orina, si richiede che sia ben condotta la evaporazione di questa, come della consecutiva soluzione alcoolica; che i trattamenti coll'alcool sieno rinnovati al punto da spogliare d'ogni particella d'urea il residuo che vi resta insolubile; che l'acido azotico

usato per ridurre quell'alcaloide a nitrato sia, quanto più si può, esente d'acido ipoazotico tanto acconcio a scomporre l'urea, e tale si mantenga difendendolo pure dall'influenza della luce; che si procuri con ogni studio la cristallizzazione completa del sale formatosi per averlo tutto raccolto in cristalli; che finalmente senza badar tanto a purificarli, si cerchi di riunirli tutti, ed aver la loro massa ben asciutta ed essiccata, prima di portarla sulle bilance. Conosciuto esattamente il peso del nitrato d'urea, ottenuto da un determinato peso d'orina, si può agevolmente conoscere anche quello della sola urea o dell'urea libera, non solo in quest'ultimo, ma sibbene in qualsivoglia altro peso della medesima orina. Si sa infatti da Prout, per testimonianza dello stesso Berzelius, che il nitrato d'urea ben asciutto e secco si compone su 100 parti di 53 d'urea, e 47 d'acido nitrico; di sorte che per mezzo del calcolo si trova colla massima precisione quanta è l'urea contenuta in qualsivoglia peso di nitrato, e conseguentemente in qualunque peso dell'orina che lo ha somministrato (1).

Così procedendo, dirò anzi tutto che le cifre dell'urea ottenute nelle nostre ricerche sull'orina di tanti e ben diversi ammalati, riunite tutte in un sol punto di vista, compariscono sommamente variabili e talmente distanti fra loro, che da meno anche d'una sola unità, cioè da 0,4 e 0,8 si sale per un'estesa scala di differenze fino a 14 e 17 sulle stesse

(1) Becquerel ha fatto le sue valutazioni partendosi da un dato alquanto diverso, e se vuolsi, anche più esatto, sulla composizione del nitrato d'urea, accettando quella esibita in particolare da Regnault, che la determinava come appresso: urea 49, acido azotico e acqua 51 sulle solite 100. Di qui anche una certa differenza nei resultamenti finali delle stesse operazioni numeriche, la quale vuol esser notata perchè le cifre dell'urea dedotta da una medesima quantità di nitrato, sono in tal caso alquanto inferiori a quelle che possono dedursi, presa per punto di partenza la composizione già adottata da noi.

1000 parti d'orina. Ma che inferire dalle varie quantità dell'urea considerate unicamente in sè stesse, e sopra un medesimo peso d'orina rigettata per lo più anche in tempi diversi, quando le stesse cifre poste innanzi da alcuni a rappresentarne la quantità fisiologica, sono di gran lunga superiori a quelle riferite di sopra? Nè intendo parlare di quelle che potrebbero ottenersi da un procedimento analitico affatto diverso dal già noto e generalmente usato, come sarebbe, a cagion d'esempio, il processo consigliato da Millon, che consiste nel trattare l'orina con nitrato acido di mercurio, e nel valutare la quantità dell'urea dal peso del gas acido carbonico prodotto, e condensato in un tubo all'uso di Liebig; nella qual valutazione si rischia in vero d'attribuire all'urea scomposta in particolare dall'acido ipoazotico, anche quel tanto d'acido carbonico che può derivare eziandio dalla scomposizione delle altre materie organiche più comuni all'orina. Parlo delle cifre attribuite allo stesso Lecanu da Robin e Verdeill, e da questi addotte come normali insiem con quelle tolte da Lehman e dal Berzelius, le quali sono più che doppie delle cifre già stabilite come più attinenti allo stato fisiologico. Il Berzelius, a mo' d'esempio, trovava la quantità dell'urea nell'orina stessa d'un uomo sano, fino a 30 parti su 1000; sì che essa sola sarebbe anche più della somma di tutti quanti i materiali solidi, quale è stata determinata da altri. Raffrontando ora alla suddivisata quantità tutte quelle per noi rinvenute, si concluderebbe che grandissima era la diminuzione dell'urea, anche laddove furono maggiori le sue quantità, mentre in questi casi almeno non apparirebbe diminuzione di sorta, ove si prendesse per termine di confronto la quantità dell'urea stabilita come fisiologica dal Becquerel. Se non che l'orina analizzata dal Berzelius era di quelle sommamente cariche e concentrate, e, a quanto pare, della notte, perocchè conteneva sulle solite 1000 fino a 67 parti di materiali solidi tutti compresi. Laonde non fa maraviglia se la

sola urea ascendeva fino a 30 parti; che anzi posta in relazione questa sua quantità coll'intera somma de' materiali solidi, vi si troverebbe press' a poco in quei medesimi rapporti quantitativi già da noi posti in rilievo, discorrendo della quantità normale dell'urea espressa da ben altre cifre e ristretta a proporzioni tanto più piccole da altri. Noi pertanto considerate le varie quantità dell'urea, come quelle d'ogni altro materiale orinoso più specialmente in relazione coll'intera somma di essi, pensiamo aver dato il maggior fondamento possibile alle nostre illazioni sulle alterate loro respettive quantità, tanto nelle orine più dilute, quanto in quella più concentrate, che furono indistintamente trasmesse al nostro Laboratorio.

In fatti scomparisce quella estrema diminuzione dell'urea rappresentata dalle più piccole cifre per noi ottenute, quando si consideri che in quei casi appunto la somma de' materiali solidi era tanto assottigliata che non oltrepassava le 3 o le 4 parti su 1000 dell'orina analizzata. In altri casi pure in cui la quantità dell'urea si restringeva a 1, a 1,5, a 3, anche la somma dei materiali solidi ammontava respettivamente a sole 4, a 5, a 12 parti; cosicchè quella rimpetto a questa tenevasi sempre in una misura non molto lontana da quella più consueta e normale. In somma la principale alterazione di queste orine consisteva in una sovrabbondanza grandissima dell'acqua e non nel difetto dell'uno piuttostochè dell'altro materiale orinoso. E poichè negli uni come negli altri casi si trattava bene spesso di quelle poliure essenziali, in cui c'era nota anche la quantità dell'orina resa giornalmente dagl'infermi, ci fu dato calcolare che quell'urea sì scarsa in un cogli altri materiali su mille parti d'orina, giungeva a tale nell'intera massa, da agguagliare talora, se non da superare la quantità di essa, che si rigetta a capo delle ventiquattr'ore da un individuo sano. Quindi male appropriato sarebbe il nome d'*anazoturia* a somiglianti casi, che solamente per un esame troppo superfi-

ciale possono far credere mancante o estremamente scarsa la materia azotata in particolare, che suol rigettarsi comunemente coll'orina. Quanto fu detto di sopra s'applica non meno ai casi di diabete zuccherino, in cui l'urea dalle cifre più basse salita non rade volte a 2, a 3 e fino a 6 parti su 1000 d'orina, faceva non tanto piccolo rilievo nella somma de' materiali solidi, escluso sempre lo zucchero che solo esso ascende alle 50 e più parti; e se si calcolava la sua quantità nella massa orinosa giornaliera, si trovava per certo alcuna volta superiore a quella giornalmente rigettata dal corpo nelle condizioni ordinarie. Quindi senza escludere quell'aumento dell'urea ammesso già da Prout e da Henry nel diabete così detto *insipido*, noi possiamo allegare i nostri fatti almeno contro l'opinione di coloro, che nel diabete zuccherino vollero ravvisar lo zucchero come in sostituzione dell'urea, senza punto badare nemmeno alla sproporzione enorme di quantità tra questi due materiali, ove pure si trovi nelle orine assolutamente difettosa l'urea.

D'altra parte quelle cifre più elevate per noi ottenute non stanno punto a dimostrare una sovrabbondanza d'urea, perchè raffrontata la sua quantità alla respettiva somma de' materiali solidi contenuti su mille parti d'orina, perde non poco del suo primo valore a questo confronto. In un caso in fatti quella somma ascendeva fino a 52 parti, in un altro fino a 58, per forma che le cifre 14 e 17 d'urea sottostavano senza dubbio a quelle più solite, ond'essa rileva nelle orine così cariche e concentrate come queste. L'ultima, per esempio, era un'orina biliosa, mentre in un'altra egualmente biliosa compariva l'urea per una sola unità; se non che la somma de' materiali solidi si trovava in quest'ultimo caso tanto più ristretta, che saliva non più che a 5,6 sulle solite 1000 d'orina; conseguentemente non esisteva fra le due orine quella gran differenza nella proporzione dell'urea, quale appariva guardando unicamente alle respettive sue cifre, dacchè ogni maggior differenza consisteva

nelle proporzioni respettive dell'acqua. Tra le orine da noi assoggettate all'analisi quantitativa, meritano particolar menzione quelle dei pellegrosi, in cui l'urea comparve ora limitata a 3 e 5 parti, ora elevata a 7, a 10, a 11 in corrispondenza d'una somma di materiali solidi che non oltrepassava le 39 parti su 1000; e meritano egual menzione quelle in ispecie d'una donna affetta da penfigo cronico in cui l'urea da 3 a 5 in corrispondenza di 18 e 27 di materiali solidi, ascese alle 14 parti già notate, non senza notabile aumento degli stessi materiali saliti fino a 52. Finalmente non poche furono le orine più o meno albuminose, nelle quali fummo richiesti pure di valutare l'urea, che oltre ad esistervi sempre, non mostrò affatto di trovarsi in certa relazione di quantità con quella dell'albumina ivi al tempo stesso presente. Imperciocchè se una volta con sole tracce di questa si mostrò la prima sì rilevante da comparire per 12 parti nella complessiva somma de' materiali solidi limitata a 46 su 1000, molte altre volte con tracce anche meno sensibili, e perfino col semplice sospetto della stessa albumina, l'urea si trovò contenuta in termini molto più angusti, tanto assolutamente, quanto relativamente considerata. Per converso basterà dire che in un caso veramente singolare, in cui l'orina fu trovata sì ricca d'albumina da contenerne fino a 30 parti su 1000, l'urea vi si mostrò tuttavia per la non comune cifra di 8. Quindi anche la congetturata sostituzione dell'albumina all'urea nelle orine albuminose non regge punto alla prova dei fatti. Terminerò questo saggio delle nostre ricerche sull'urea nell'orina di tanti e tanto differenti ammalati, coll'annunziare che perfino nell'orina d'un coleroso, al suo primo ricomparire dopo quattro giorni di sospesa secrezione, fu da noi ricercata e ritrovata l'urea, e valutata a 4 parti su 1000, nel mentre che vi si scorgeva pure la presenza dell'albumina come suole accadere in simili casi. Quindi col riattivarsi della secrezione

orinosa, torna tosto a manifestarsi ben patente negli stessi colerosi quel materiale, onde vanno principalmente ed essenzialmente distinte le orine. Vo' dire per ultimo che una volta versando l'acido azotico in un'orina per vedere se conteneva dell'albumina, osservammo invece che vi si formavano immediatamente numerosi e ben decisi cristalli con tutte le apparenze del nitrato d'urèa, d'onde potevasi certamente arguire uno straordinario aumento nella proporzione dell'urea. Ma fummo costretti a notar solamente il fatto, non avendo più a nostra disposizione di quell'orina, e non avendone in quell'istesso caso morboso ricevuta altra da sottoporre all'analisi.

Dalle quali cose tutte per noi riscontrate e giudicate nel miglior modo possibile, si conferma in generale quella diminuzione dell'urea osservata da altri nelle più disparate infermità. Si direbbe che nell'organismo ammalato in qualsivoglia maniera, diminuisce la scomposizione organica almeno in quel determinato senso che conduce la materia profondamente combusta a risolversi e perdersi in forma d'urea; e dico in quel determinato senso, perocchè al difetto assoluto e relativo dell'urea, si congiunge bene spesso, come vedremo, un'esuberanza delle materie estrattive che sono altrettanti prodotti, comecchè meno conosciuti, della materia che nell'organismo si scompone. D'altra parte l'ipotrofia che sussegue alle infermità d'ogni maniera, prova abbastanza il logoro e la perdita maggiore della sostanza organica, se pure non piacesse meglio attribuir quella alla mancata riparazione per difetto tanto della materia introdotta, quanto delle più convenienti e necessarie elaborazioni.

Se non che potrebbe nell'orina venir manco l'urea perchè ritenuta indebitamente nel sangue, e non separata da esso per opera dei reni come nelle circostanze ordinarie. Nell'affezione granulosa dei reni, o malattia del Bright si citano in

vero non pochi casi, in cui sarebbe stata riscontrata la presenza dell'urea così nel sangue, come in certi sieri effusi, per testimonianza di varj osservatori e studiosi d'una tale infermità, per tacere di altri casi riferibili all'albuminuria in generale, e di quelli pure di colera nel periodo di soppressione della secrezione orinosa. Il fatto però non sarebbe costante, giusta l'asserto di L'Heritier, neanche nella malattia primamente indicata, perocchè due sole volte su cinque egli avrebbe potuto riconoscere nel sangue l'urea. Altri poi pongono ancora in dubbio perfino l'esistenza del fatto, come se questo non fosse dimostrato abbastanza dall'esperimento, ma più presto indotto dalla preconcetta idea che a quel materiale orinoso sia comunque impedita la via per uscire liberamente dal circolo sanguigno. A noi è occorso raramente il caso di fare una simile ricerca, e forse non in quelle precise condizioni morbose in cui altri più comunemente avrebbero ritrovato l'urea; quindi non possiamo dare gran peso ai nostri resultamenti affatto negativi. Vogliamo avvertire però che abbiamo talora operato anche sull'intero sangue, e non sul semplice siero, che è troppo piccola cosa di fronte al sangue che può aversi da un solo ed ordinario salasso; che abbiamo anche trattato direttamente con molta quantità d'alcool tutto il liquido sanguigno resultante dalla forzata spremitura del cruore, affine di tener sempre disciolta l'urea nel mentre si precipitano i componenti principali del sangue; che abbiano evaporato ogni liquido alcoolico, usato non meno per lavare il precipitato; che abbiano ripreso il residuo di questa evaporazione con alcool concentrato, ed evaporato anche questo, abbian ripreso il suo residuo con pochissima acqua e vi abbiamo versato del puro acido azotico anche in eccesso, ma con tutto ciò non siamo riusciti giammai a veder formato il più piccolo cristallo di nitrato d'urea, usando pure del soccorso del microscopio (1).

(1) Consultando i Registri dell'analizzatore Casanti si trova che in

Nulladimeno ammessa la morbosa presenza dell'urea nel sangue pei fatti già allegati da molti, si domanda se può farsi cagione di perniciosi effetti specialmente in conseguenza delle sue già note alterazioni o metamorfosi? Isomera com'essa è al cianato d'ammoniaca, si potrebbe anche credere capace di scomporsi per modo da dare per prodotto qualcuno dei composti del cianogeno. Se non che tanto l'acido ossicianico, quanto il cianidrico, si sviluppano da essa solamente quando mancata affatto la presenza dell'acqua, vien decomposta e bruciata da un fuoco violento. D'altra parte i casi che avrebbero dato maggior prova dell'urea circolante col sangue, sarebbero di tal natura da non offrire degli incidenti straordinarj valevoli ad insinuare il sospetto di quella sua possibile scomposizione. Più probabile senza dubbio, poichè facilissima ad accadere, potrebbe ammettersi la trasformazione dell'urea in carbonato d'ammoniaca anche nell'istesso sangue. E certamente avviene nell'orina ogni qualvolta sia ritenuta indebitamente negli stessi suoi recipienti naturali, o stravasata comunque, si trovi a formare i così detti ascessi orinosi; d'onde appunto l'odor forte ammoniacale che emana da essa comunque estratta in somiglianti casi, e se vuolsi, quello pure dei sudori che per ciò stesso furon detti orinosi. Ma nel sangue circolante potrebbe ben dubitarsi che l'urea, quantunque indebitamente trattenuta, andasse facilmente soggetta alla medesima scomposizione, tra perchè vi sarebbe stata riscontrata immutata, come immutata si sarebbe trovata perfino nei sieri raccolti dal cadavere, tra perchè in questi casi niuno

alcune ricerche sul sangue vi sarebbe stata da lui qualche volta designata anche la presenza dell'urea, ma solamente in conseguenza di ben poche particelle cristalline osservate a occhio nudo, e giudicate di nitrato d'urea, sebbene comparissero dopo molto tempo e dopo non poca evaporazione avvenuta nel liquido acido degli ultimi trattamenti, lasciato in contatto dell'aria.

dei fenomeni morbosi osservati renderebbe manifesti i prodotti ammoniacali notati da tutti nelle surriferite circostanze. E qui ricorrerebbero opportuni gli ultimi sperimenti di Gallois, il quale iniettava l'urea nello stomaco dei conigli, e trovava nelle loro orine una quantità di essa molto più considerabile di quella che vi aveva riscontrato per lo innanzi; d'onde concludeva che quell'urea iniettata passava e si manteneva immutata nella circolazione sanguigna, e immutata si rigettava per la solita via. Se non che iniettando egli quel materiale orinoso fino alla dose di venti grammi per volta, osservava allora che gli animali perivano e ben presto come presi da convulsioni tetaniche, ma non trovava, secondochè afferma, nel loro sangue, e nemmeno nell'aria espirata il carbonato d'ammoniaca da far prova della scomposizione dell'urea; di maniera che più direttamente ad essa, che a' suoi più consueti prodotti, si sarebbero attribuiti i perniciosi effetti osservati. D'altra parte non si possono dissimulare alcuni fatti che proverebbero l'esistenza dell'urea nell'organismo in condizioni del tutto fisiologiche. Millon la incontrava nell'umor vitreo dell'occhio particolarmente di bove; e ve la incontravano pure Marchand e Woekler. Regnault la trovava nelle acque dell'amnios, e Stas nel sangue della placenta, da cui forse potrebbe derivar quella, che non può affatto procedere dall'orina del feto. Già si diceva che l'urea comincia a comparire solamente nell'orina dei bambini all'età di due o tre anni; e noi non ci siamo lasciati sfuggir l'occasione di ricercarla nell'orina raccolta dalla vessica d'alcuni feti nati morti, e ci siamo accertati della sua mancanza assoluta, non potendo nemmeno concepire il sospetto della nota scomposizione avvenuta in essa, perchè il liquido non era punto ammoniacale. Nei bambini poi giunti all'età suindicata noi l'abbiamo alcuna volta rinvenuta sì copiosa che per poco si discostava dalle proporzioni stabilite nell'orina de-

gli adulti. Noi però non l'avremmo riscontrata mai nelle acque dell'amnios, che più volte ci sono state trasmesse da questa Clinica ostetrica; e quando pure vi si rinvenisse, sarebbe sempre da considerarsi come un prodotto piuttosto delle organiche scomposizioni che avvengono nella madre, che di quelle proprie del feto. Ma più recenti trovati valgono maggiormente al nostro assunto. Staedeler e Frerichs dimostravano l'urea abbondante nell'intera compage organica d'un certo *ordine* di pesci cartilaginei, designato col nome di *phlogiostones*. Nelle *razze*, per esempio la trovavano così ne' muscoli, come nel cuore, nella milza, nelle branchie, nei testicoli e nell'umor vitreo; d'onde si può agevolmente intendere quell'odore ammoniacale, detto altrimenti orinoso, che si sviluppa tanto sensibile particolarmente da questi pesci dopo la loro morte. Tralascio la tirosina, la leucina, la taurina ed altri composti organici riscontrati insiem coll'urea in diverse parti degli stessi animali, e designati tutti come altrettanti prodotti delle loro speciali metamorfosi. Basta notare la copia e la diffusione delll urea per l'intero organismo a convincere chicchessia d'una certa differenza nel processo delle ordinarie elaborazioni e scomposizioni alle quali soggiace la materia nel seno di quei pesci *cartilaginei* Proceda pure, se vuolsi, l'urea da una metamorfosi della stessa creatina che si dice capace di sdoppiarsi appunto in urea e sarcosina; ad ogni modo i *flogiostoni* si distinguono dagli altri pesci per la fisiologica produzione e ritenzione di essa. Infatti i medesimi sperimentatori non rinvenivano affatto l'urea nei pesci *ossei* in generale, nemmeno nel *gadus* in particolare che mangia quei pesci così ricchi d'urea; e mentre la rinvenivano in due specie di *torpedine*, la trovavano del tutto mancante nello *storione* che quantunque *cartilagineo* anch'esso, non è compreso però in quell'ordine sunnominato. Del resto il processo chimico tenuto in somiglianti ricerche non darebbe luogo a dubitare dei resul-

tamenti ottenuti almeno quanto all'urea; imperciocchè consiste nel trattare con alcool i tessuti animali in particolar modo disgregati e pesti, e sottoporli anche ad una forte spremitura; nell'evaporare i liquidi alcoolici e poi disciogliere il loro residuo nella semplice acqua; nell'evaporare anche il liquido acquoso, nel disciogliier nuovamente il residuo nell'alcool anche concentrato e caldo, e nell'abbandonare al raffreddamento e al riposo il soluto che in fine si divide in due strati, dei quali il superiore più liquido e chiaro contiene quasi pura l'urea. Per ultimo Wurtz annunziava d'aver riscontrato ben manifesta l'urea nel chilo e nella linfa d'un toro carnivoro, affetto da una fistola del canal toracico in Alfort, operando sopra 600 grammi di liquido col mezzo della coagulazione e dei trattamenti consecutivi con alcool e con etere, da cui deponevasi in cristalli il materiale indicato. Per lui sarebbe stata scoperta la stessa urea anche nella linfa del cane, del cavallo e della vacca, e perfino nel contenuto de' soli linfatici del mesenterio, e dovunque meglio che nel sangue e nei tessuti, perocchè quella, a suo giudizio, procederebbe piuttosto dal logoro delle fibre di questi, che dal sangue destinato a irrigarli. Nulla dirò delle proporzioni che dal medesimo sperimentatore si vollero stabilire quanto all'urea rinvenuta nelle sue varie ricerche, non essendo forse al coperto da qualunque obiezione il processo da lui adoperato. Accennerò solo che il massimo rilievo di essa sarebbe stato espresso da 0,19 su 100 di liquido, o in altri termini da 1,9 su 1000; rilievo certamente di gran lunga inferiore a quello, per cui comparisce l'urea nell'orina umana, ma sempre molto significante quanto allo stesso materiale che circola per l'organismo. Insomma i fatti allegati non lasciano dubbio almeno sulla presenza dell'urea immutata in varie parti del corpo anche di ben diversi animali nelle ordinarie condizioni della salute, e mentre provano una volta di

più la produzione di essa nell'universale, non rendono probabile la sua scomposizione, quantunque facile, ove resti circolante nell'organismo umano, anche in forza soltanto di condizioni morbose.

Anche l'acido urico soggiace a delle alterazioni di quantità in conseguenza delle malattie. Se non che nell'orina umana in istato di salute, essendo la sua quantità infinitamente più piccola di quella dell'urea, importa anche maggiormente fissarne con ogni diligenza la proporzione ordinaria, per ben valutarne e stabilirne le differenze morbose, che sono pur esse in corrispondenza di quella. Importa quindi maggiormente anche lo attenersi sempre ad un processo medesimo di estrazione o di separazione. Prescindendo affatto dalla controversia non risoluta ancora, perchè troppo difficile a risolversi, se cioè, l'acido urico esista nell'orina tutto libero o tutto comnato alle basi, o in parte soltanto così nell'uno, come nell'altro stato, si ponga ben mente a ciò che qualunque sia il processo adoperato, viene a separarsi sempre perfettamente libero, e in questa condizione soltanto può effettuarsene direttamente il peso. Infatti sia che si precipiti dall'orina nel modo già indicato, sia che si raccolga dal residuo di essa, che fu lasciato indisciolto dall'alcool, sia in fine che si separi dal precipitato ottenuto colle laminette di rame usate dal Taddei, il mezzo posto in opra per isolarlo da ogni altra materia estranea consiste sempre nell'acido cloridrico; il quale a cagione della sua prevalente affinità per le basi non può lasciare indisciolto se non l'acido in istato di perfetta libertà. Procedendo pertanto alla valutazione dell'acido urico, Becquerel ne fissava la quantità normale a 0,3 fino a 0,5 su 1000 parti d'orina, e a 0,4 fino a 0,6 grammi sull'intera quantità dell'orina giornaliera. Giusta le ricerche di L'Heritier, le quali si distendevano maggiormente sull'orina de'fanciulli, la quantità normale dello stesso acido urico oscillerebbe fra dei termini

alquanto più estesi, e segnatamente fra 0,2 e 0,6 su 1000 parti dell'orina medesima, e fra 0,3 e 0,7 grammi nella sua quantità giornaliera. In somma il peso di quest'acido in 1000 d'orina nelle ordinarie condizioni della salute non ascenderebbe nemmeno, termine medio, a una mezza unità; e quello dello stesso acido contenuto in tutta l'orina rigettata nelle ventiquattr'ore sarebbe d'un mezzo grammo preciso. Nè diversi da questi sono stati in sostanza i resultamenti ottenuti da altri, come Prout, Lecanau, Henry, che in tempi diversi hanno pur cercato di stabilire la quantità fisiologica dell'acido urico, per meglio conoscerne le vere mutazioni nelle malattie. Frattanto non sono sfuggite certe differenze compatibili collo stato della salute, e collegate con certe circostanze o condizioni del vivere comune. S'è detto per esempio che nell'estate e nei climi caldi è anche minore la quantità dell'acido urico reso per le orine, quasi che vi supplisse la maggior copia del traspirato; che nell'orina d'alcuni carnivori assoggettati a bella posta ad un'alimentazione non azotata, diminuisce lo stesso acido fino al punto di mancare anche affatto dopo un esperimento di quattro settimane; che l'alimento più azotato, le bevande eccitanti, e la vita sedentaria ne favoriscono l'aumento nell'orina umana, e che alle male digestioni, più che alla qualità dell'alimento si deve secondo altri riferire quest'effetto. E Lechmann dava recentemente una più chiara dimostrazione dell'influenza che hanno i disturbi della digestione a produrre una maggior quantità d'acido urico. Le quali scemate o accresciute proporzioni non sono però contraddistinte da cifre esprimenti il peso preciso del materiale rinvenuto in effetto nelle surriferite circostanze; sembrano anzi più che dall'esperimento diretto, generalmente sostenute dai fatti meglio accertati in alcune malattie che ne dipendono, come la gotta, la quale non lascia dubbio in particolare sull'aumento dell'acido urico.

Ad ogni modo l'aumento più sensibile di quest'acido si conviene che sia stato riscontrato e determinato in varie condizioni patologiche. Becquerel lo dimostrava nelle malattie acute febbrili in generale, e ne faceva ascendere la quantità a un intero grammo, come termine medio di parecchie valutazioni eseguite nella massa orinosa giornalmente eliminata. Nelle stesse febbri così dette tifoidee, che avevano corso fino al quindicesimo giorno, L'Heritier ve lo faceva ascendere anche fino a grammi 1,3; se non che in tutte le affezioni morbose suindicate s'avverte che qualunque aumento dell'acido urico può mancare, ove si congiunga ad esse una gran decadenza nelle forze degl'infermi. Tutti concordano altresì d'aver riscontrato un aumento consimile nelle orine rese così dai reumatici, come dai gottosi; d'onde quella diatesi che fu detta gottosa e reumatica, fu designata appresso indistintamente col nome di diatesi urica. Si cita anzi un caso di gotta in cui l'orina giornaliera mostrò contenere una volta fin grammi 1,7 d'acido urico con soli quattro d'urea; mentre una prima volta con quello meno rilevante, avea mostrato di contener quest'ultima nella cospicua quantità di 23 grammi. Vogliamo intanto notare che l'aumento della produzione e del rigetto dell'acido urico per le orine, è certamente più frequente ad accadere nelle malattie, di quello dell'aumento dell'urea che si disse rarissimo; che però il massimo aumento certificato sin qui non lo farebbe ammontare nemmeno a due interi grammi nel corso delle ventiquattr'ore; che in conseguenza può trovarsi anche più che raddoppiata la sua quantità fisiologica, ma essendo questa piccolissima, anche quella è ben piccola considerata in un modo assoluto; che in fine l'acido urico in nessun caso può, a propriamente parlare, trovasi in sostituzione dell'urea, perchè il primo può essere al più accresciuto d'un grammo, mentre la seconda può scemare di molti e molti grammi nella massa dell'orina giorna-

liera. Quindi in tutte le malattie sunnominate, come nella diatesi urica maggiormente spinta, si può dire che il processo delle organiche elaborazioni e scomposizioni sia viziato per modo, da produrre fra le altre cose alquanto più acido urico di quello che suol esser rigettato coll'orina umana; ma non si può dire che giunga mai al punto d'agguagliare il processo, del resto fisiologico, che ha luogo negli ovipari, i quali producono e rigettano tanto acido urico in iscambio d'urea. Quindi anche alterato alquanto è il processo in ispecie dell'ossidazione e combustione animale, ma non condotto giammai a quella estensione che normalmente s'osserva nei suddetti vertebrati. In altre malattie poi contraddistinte specialmente da molta prostrazione delle forze e dei processi assimilativi, i citati sperimentatori dimostravano pure una diminuzione dell'istesso acido urico. Così nella clorosi e nell'anemia dipendente in particolare da profuse emorragie, come in qualche convalescente di febbri intermittenti, lo trovavano ristretto, termine medio, anche a grammi 0,2 nell'intera quantità dell'orina giornaliera, che suol essere anche più abbondante e più pallida. Quindi la produzione e il rigetto dell'acido urico può scendere in somiglianti casi anche sotto la metà del termine fisiologico; ma ogni suo difetto riducesi in sostanz a a ben pochi decimi di grammo in peso, durante il corso delle intere ventiquattr'ore. Se non che sviluppandosi una febbre nel corso delle stesse infermità ora citate ad esempio, si rende tosto meno sensibile la notata diminuzione dell'acido urico; d'onde nuovo argomento dell'influenza che ha lo stato febbrile a farlo comparire più abbondante nelle orine.

Dalle nostre analisi sull'orina degl'infermi resulterebbe invero piuttosto raro l'aumento, e molto più frequente la diminuzione dell'acido urico, non dimenticando che le nostre valutazioni si fermavano generalmente a considerarlo in mille parti di essa anche in ben diverso stato, per le ragioni altra

volta allegate. Contuttociò soccorsi sempre dal solito confronto colla somma de' materiali solidi, e bene spesso anche dell'urea in particolare, possiamo addurre anche i nostri resultamenti come meritevoli di speciale attenzione. Se abbiamo trovato, per esempio, l'acido urico a 0,7 su 1000 parti d'orina in un caso di pleurite acuta, l'abbiamo anche trovato a 0,3 in un artritico con pericardite. Nelle due orine biliose citate ad esempio per la tanto diversa proporzione d'urea, anche l'acido urico comparve nell'una elevato fino a 0,8 senza contare il deposito, mentre nell'altra non si rese punto apprezzabile. Se non che la prima era si carica di materiali solidi tutti compresi, che rimpetto alla loro somma, non che alla proporzione dell'urea in particolare, quella cifra dell'acido urico non poteva dirsi affatto eccedente, mentre la sua mancanza nella seconda orina, consonava coll'estrema povertà d'ogni altro materiale. Similmente quel caso di penfigo già distinto dalle maggiori cifre in che si trovarono l'urea e i materiali solidi orinosi, ci porge la maggior cifra d'acido urico per noi rinvenuta, quella cioè di 1,4 sulle solite 1000 parti d'orina; ma altri casi ne porsero altre sommamente minori, come quelle di 0,5 0,2, per tacere d'un caso in cui non si rese nemmeno apprezzabile. In somma delle differenze massime sono state per noi riscontrate anche nella quantità o proporzione dell'acido urico, ma sopra uno stesso determinato peso d'orina rigettata in circostanze diverse da ben diversi ammalati. Oltredichè tali differenze corrispondevano generalmente colle mutate quantità dell'urea e degli altri materiali; conseguentemente ogni di più, come ogni di meno dello stesso acido, coincideva coll'orina ora molto più carica, ora molto più diluta dell'ordinario. Quindi non v'era compensazione nè antagonismo alcuno tra esso e l'urea; e se nei rapporti quantitativi tra l'acido urico e la somma degli altri materiali si volesse scorgere un'alterazione avvenuta in modo assoluto e

morboso, converrebbe ammetterla più presto e più spesso dal lato della diminuzione, che dell'aumento. Anche nei *cutanei* altra volta citati, nelle cui orine comparve l'urea per le cifre non piccole di 9,7 e di 10,7, l'acido urico non oltrepassò quelle di 0,2 e di 0,3; solamente una volta comparve questo maggiormente alterato di proporzione con quella, e per modo da esprimere piuttosto un aumento, che una diminuzione; perocchè col primo rappresentato dalla stessa cifra di 0,2 comparve la seconda per la sola cifra di 2,6. Nelle orine albuminose poi lo stesso acido urico, quantunque vi comparisse più frequentemente assai scarso, non mostrò di tenere alcuna determinata relazione coll'albumina, perchè con sole tracce di questa si trovò quello tanto a 0,08, quanto a 0,5; perchè coll'albumina valutata a 1, a 2, a 3 sulle solite 1000 parti d'orina, si trovò lo stesso acido a 0,09 a 0,05, e perchè colla prima maggiormente elevata, cioè a 4, a 5, a 6, si trovò il secondo anzichè scemato, in rilievo maggiore, cioè a 0,1 e a 0,19. Conseguentemente la quantità dell'acido urico non segue in alcun modo la ragione della quantità dell'albumina nelle orine, e le proporzioni tanto diverse di esso per noi rinvenute, erano piuttosto in relazione colle molto diverse quantità dell'urea. Finalmente nelle orine zuccherine la proporzione dell'acido urico in 1000 parti di esse, veniva generalmente espressa dalle più basse cifre come da 0,03 e perfino da semplici tracce non valutabili in peso, seguendo bene spesso la molto scemata proporzione dell'urea e degli altri materiali, eccetto lo zucchero; una volta però coll'urea ristretta a una sola unità, comparve l'acido urico espresso da 0,21. Del resto sole tracce dello stesso acido comparvero anche nelle orine dei malati di semplice ed essenziale poliuria, e talora non si giunse nemmeno a riconoscere la sua presenza; ma operando sopra una quantità d'orina molto superiore a quella più consueta, fu possibile di ben apprezzarne le tracce.

Conoscendo però il peso dell'orina giornaliera, ed essendo questo considerabilmente accresciuto nei casi ultimamente riferiti, si poteva anche valutare la quantità assoluta dell'acido urico reso a capo delle ventiquattr'ore, la quale in vero se era alcune volte inferiore a quella più ordinaria e normale, giungeva talora, a somiglianza dell'urea, anche ad agguagliarla, e talora perfino potea dirsi giungesse a superarla.

Tutti questi resultamenti sono stati ottenuti da noi separando l'acido urico dalle orine col processo più comunemente in uso, precipitandolo cioè, come fu detto, col mezzo dell'acido cloridrico. Comprende ognuno di leggeri con quanta diligenza e precisione convenga procedere nel raccogliere tutto quanto il precipitato, nel lavarlo, nel seccarlo, e nell'eseguirne il peso, senza curarsi di renderlo più puro col toglierli nei modi conosciuti il colore. Basta infatti ch'ei ponga mente alla piccola quantità effettiva di esso separata, come suol farsi, da poche once, o da non molti grammi d'orina, per accorgersi come un errore corso anche leggierissimo nelle relative operazioni chimiche, del pari che una leggierissima perdita, per tacere delle operazioni numeriche, possa influire grandemente ad alterarne il valore, dacchè la sua proporzione può essere espressa, a quanto sapete, anche dalle minime frazioni d'un intero. Qualche rara volta costretti dalla troppo scarsa quantità dell'orina, abbiamo seguito il processo di Lecanu che separa e raccoglie l'acido urico da quel residuo orinoso rimasto indisciolto nell'alcool dopo l'estrazione dell'urea; e non ci siamo astenuti nemmeno dal porre in opera il processo del Taddei, confrontandolo alcuna volta con quello di preferenza adottato, e non abbiamo in vero trovato delle differenze abbastanza sensibili nella quantità dell'acido urico raccolto da un determinato peso della medesima orina, quantunque ben diverso nè due processi sia il modo d'operare dei respettivi precipitanti. Del rimanente a ben valutare l'acido urico e trarre in ogni caso

dalle chimiche esperienze le più aggiustate conclusioni in soccorso della medicina, importa eziandio che l'orina sia fresca, o ben conservata, non già che possa perdersi l'acido per sua facile scomposizione come l'urea, ma perchè poco solubile si depone più presto o più tardi; e mal si potrebbe ricondurlo anche in sospensione uniforme nel liquido, agitando pure i sedimenti orinosi. Per la qual cosa le stesse nostre cifre non meritano tutte la medesima fiducia, dacchè i nostri medici non curarono sempre di raccogliere e d'inviarci le orine nelle condizioni volute, come più acconce alle richieste investigazioni.

Nei casi di maggior rigetto e produzione dell'acido urico, più che nei casi opposti, un fatto ben noto dimostra ad un tempo la sua presenza nell'universale. Le analisi di Wollaston, di Wurzer, di Marcand, di Lehmann, di L'Heritier e di altri, su quelle concrezioni conosciute col nome di *tofi*, che si formano nelle articolazioni più specialmente de' gottosi e degli artritici, non lasciano più dubitare pe' loro resultamenti concordi che l'acido urico vi concorre anche per buona parte, e vi si trova particolarmente unito quando alla soda, quando alla calce e all'ammoniaca. Quindi nella diatesi urica parrebbe che quest'acido dovesse incontrarsi anche più sensibilmente circolante col sangue. Alcune indagini però fatte particolarmente dal Prof. Casanti sarebbero state insufficienti a darne la dimostrazione, quantunque dirette espressamente sul sangue tratto dagl'infermi che si potevano presumere in favorevole condizione. Nè vuolsi dissimulare quanto sia difficile scoprire le tracce di quel materiale in un liquido che non può aversi se non in quantità molto limitata, e che tanto abbonda di materie coagulabili capaci d'impedirne il riscontro. Tuttavia sono stati nella nostra scuola adoperati i metodi migliori, e giammai s'è ottenuto un indizio certo della sua presenza. Laonde, a giudizio nostro, meritano ancora conferma quei resultamenti che si dicono ottenuti da altri, compresi pur quelli di Scherer,

che afferma aver trovato l'acido uroso, per pochissimo diverso dall'urico, in certi visceri e tessuti anche in istato fisiologico, e non esclusi nemmeno quelli di Staedeler e Frerichs che designano l'acido urico incontrato solamente nel fegato d'un pesce; tanto più che l'esperimento finale prescelto da essi per acceutarsene non ci pare assolutamente decisivo (1).

(1) S'afferma da certuni che l'urato di soda si trova sempre nel sangue dei gottosi specialmente nel tempo degli accessi, quando cioè si sarebbe mostrato più scarso nelle orine. Vien indicato anche il processo chimico da usarsi che consiste nell'evaporare il siero, nel trattarne il residuo secco prima con alcool, poi con acqua bollente, nel riunire insieme i diversi infusi acquosi, e ridurli per evaporazione ad estratto, nel trattare infine quest'ultimo con acido cloridrico che rende libero l'acido urico e lo fa comparire depositato in minuti cristalli. Si dice altresì che per il processo medesimo si possono ottenere dallo stesso siero i cristalli d'urato di soda in *gran quantità*, ove s'escluda l' intervento dell'acido cloridrico. Quantunque un tal linguaggio possa parere esagerato, noi non abbiamo da opporre alcuna ricerca fatta in ispecie sul sangue dei gottosi. Il defunto e compianto nostro Professor Casanti ebbe a ricercare cinque volte l'acido urico nel sangue estratto da tre malati di flogosi reumatiche in questa Clinica medica, ma senza potervelo mai riscontrare. Operò egli sul siero affondendovi dell'acido cloridrico molto diluto, ma non gli occorse notare alcuna deposizione di materia cristallina. Trattò i materiali solidi del siero prima con etere e con alcool, poi con acqua; evaporò il soluto acquoso, ne sciolse il residuo in potassa, e precipitò il liquido alcalino con acido cloridrico in eccesso; ma niuna apparenza cristallina si mostrò nella materia precipitata, e niuna macchia distintiva dell'acido urico s'ottenne da essa per la nota reazione coll'acido azotico. Allungò il siero con molta quantità d'acqua, poi lo riscaldò fino al bollore, e ne precipitò l'albumina con qualche goccia d'acido acetico; ma dalla massa liquida filtrata ed evaporata non potè raccogliere alcuna cosa che offrisse i caratteri dell'acido urico. Con quest'ultimo processo tentò perfino le soluzioni rosse ed acquose d'un coagulo, avanzate alla estrazione della fibrina, che in questi casi fu trovata anche molto accresciuta; ma n'ebbe i medesimi resultamenti del tutto negativi. In somma, per quanto fosse variato con molto accorgimento il modo d'investigazione dell'acido urico, non fu possibile affatto scoprirlo.

Nulladimeno il fatto dei tofi superiormente allegato ne obbliga ad ammettere l'acido urico in certa guisa eccedente e ritenuto comunque nell'organismo, almeno in quelle speciali condizioni patologiche, onde si producono quei morbosi depositi. Se non che ove i Medici ammettano un principio incongruo circolante col sangue, che punge ed irrita ora questa, ora quella parte del corpo nelle malattie in generale dipendenti dalla diatesi urica, non potrebbero facilmente ravvisarlo e compendiarlo nell' acido urico, considerato almeno dal lato delle sue chimiche proprietà. Infatti la quasi insolubilità di esso specialmente libero, la sua reazione acida per poco sentita dalle stesse carte reattive, e la

Noi ci siam trovati a ricercare l'acido urico solamente in diversi liquidi fortemente albuminosi e sanguinolenti, e forniti altresì di reazione acida, che erano contenuti in varie cisti sviluppate nei reni. Alcune volte abbiamo trattato con acqua bollente i materiali solidi ottenuti per la evaporazione di quelli, e nelle soluzioni acquose abbiamo posto le laminette di rame ossidate alla maniera del Taddei, qualificate anche col nome di *urometri*, che vi hanno prodotto un intorbidamento e un precipitato. Ma di questo assoggettato alla solita azione dell' acido cloridrico non è rimasta alcuna materia colle apparenze cristalline, o se pure è rimasta, non ha poi dato alcun segno di colorazione rossa per il noto trattamento coll'acido azotico. Altre volte abbiamo proceduto anche noi diluendo il siero con molta acqua, riscaldandolo fino al bollore, precipitandolo con qualche goccia d'acido acetico, ed operando, come fu detto, sul liquido filtrato; ma non abbiamo avuto mai la fortuna d'ottenere un resultamento affermativo. Nè più fortunati siamo stati ricercando in questi medesimi liquidi l'urea, della quale scorgemmo appena tracce una volta, operando sopra una quantità notevole di liquido leggermente albuminoso e alcalino, estratto da una ben grossa ciste renale. Contuttociò non vogliamo, nè possiamo impugnare che altri abbia rinvenuto talora l'acido urico nel sangue; si bene vogliamo avvertire che in quella piccola quantità di siero, quale può aversi separata dal sangue d'un ordinario salasso, mal volentieri crediamo alla esistenza d'una *gran quantità* d'urato di soda, e che in ogni modo per aver la certezza dell'acido urico importa non fermarsi alle sole apparenze cristalline, ma assoggettare eziandio la materia alla prova dell'acido azotico.

quasi niuna impressione sugli organi del gusto, ne farebbero presumere l'azione insufficiente a destare i fenomeni d'irritazione. D'altra parte quest'acido, a differenza dell'urea, non è capace di facili metamorfosi, da doverlo sospettar nocivo in conseguenza di prodotti di sua scomposizione, perocchè si mantiene e si trova immutato perfino nell'orina ritenuta indebitamente in vescica, del pari che stravasata e rimasta a far parte dei così detti ascessi orinosi. Solamente alcuni sperimenti tentati su diversi animali condurrebbero ad ammettere la trasformazione dell'acido urico principalmente in urea. Gallois, per esempio, dopo aver iniettato quell'acido nello stomaco dei conigli, affermava che nell'orina comparisce l'urea in quantità doppia dell'ordinario. La stessa trasformazione sarebbe ammessa anche da Woekler, il quale avrebbe notato anche l'acido ossalico tra i prodotti eliminati al tempo stesso coll'orina. Quindi la ragione, secondo lui, della diatesi ossalica, e della sua attinenza colla diatesi urica. In somma nell'acido urico a bella posta introdotto e reso circolante col sangue negli animali viventi, avverrebbe quella stessa metamorfosi che si produce per ossidazione artificiale di esso, sottoposto a certi mezzi ossidanti altrove descritti. Se non che della produzione dell'acido ossalico, contemporanea a quella dell'urea, non converrebbe appieno lo stesso Gallois, perchè iniettando nelle vene d'un cane, e prendendo egli stesso per bocca un urato alcalino, non avrebbe quasi mai riscontrato nell'orina la presenza d'un ossalato. Ma sull'acido ossalico come prodotto insolito e morboso, ritorneremo discorrendo in seguito delle renelle e dei calcoli orinarj. Per ora basti aver notato che l'acido urico ritenuto indebitamente, o eccedente comunque nel circolo sanguigno, si può concedere al più che sia capace di trasformarsi principalmente in urea, senza ritenere affatto che questa proceda da quello anche nelle condizioni ordinarie, come opinano alcuni che non tennero conto della niuna corrispondenza di quantità fra questi due materiali, da noi già

posta in rilievo (1). Del resto nelle apparenze e nella forma, più che nella sostanza, si mostrerebbe talora alterato lo stesso acido urico rigettato in ogni caso per le orine; imperciocchè tu puoi trovarlo unito ora con più, ora con meno di colore, ora con

(1) Nei disordini del circolo sanguigno e del respiro Lehmann attribuisce il rigetto maggiore dell'acido urico a un cattivo e sconvenlente ricambio di gas, che ha luogo nei polmoni. Una tale opinione si fonda evidentemente sul fatto che l'acido urico è un prodotto di scomposizione meno ossidato dell'urea, onde questa può derivare da quello sottoposto ad un ossidazione ulteriore anche in modo artificiale. Ma senza ridire che i mentovati prodotti considerati nello stato sì fisiologico, che patologico, non dimostrano punto d'avere nella loro naturale origine una simile corrispondenza, rammentiamoci che negli uccelli, ove tanto più estesa ed attiva è la funzione del respiro, è l'acido urico, e non l'urea, il prodotto orinoso distintivo che si rigetta in gran copia, come nei rettili e nei pesci che hanno languidissima la respirazione. Non confondiamo dunque una cosa coll'altra. E' verissimo che l'acido urico è un prodotto meno ossidato dell'urea, considerata la loro comune origine dalle materie solfo azotate e proteiche, e considerata non meno la loro respettiva composizione e costituzione elementare; ma non ne segue che il primo si formi, o si debba formare a preferenza della seconda, laddove è meno compiuto ed attivo il processo della respirazione, e della conseguente ossidazione o combustione animale. Potrebbe invece diminuire la produzione dell'urea, come diminuisce in effetto nelle umane infermità, e in una misura talmente grande, da non esser punto compensata da quel tanto d'acido, che in certi casi può riscontrarsi eccedente. Che anzi è verissimo del pari che ove l'indicato processo si mostra più intensamente operoso, come negli uccelli, si produce acido urico in iscambio dell'urea; e mal si concluderebbe dicendo che dove è più attiva la respirazione, ivi si forma, o si deve formare il prodotto orinoso più ossidato. Del resto ben si concilia qualunque apparente contradizione nei fatti allegati, ritenendo che negli uccelli, per esempio, in cui è maggiore la ossidazione e la combustione animale, questa si distenda sopra una maggior quantità di materia, maggiore cioè di quella che si richiederebbe per trasformarsi in urea. Così può aversi un prodotto meno combusto, indipendentemente dalla forza del processo chimico che n'è la cagione; e sol che s'ammetta scomposta e bruciata in un dato tempo una maggiore o minor quantità di materia, s'intende come possa resultarne dell'acido urico, piut-

più o meno di mucco, ora libero, ora combinato alle basi; e specialmente in quest'ultimo caso ti si mostra piuttosto amorfo e polverulento, e senza coesione regolare e stabile delle sue particelle, mentre se trovasi specialmente in istato di libertà, ti comparisce cristallino, e in tale aggregazione molecolare che attesta la molta tendenza che ha a deporsi regolarmente per forza di mutua coesione. Ma in tutti questi differenti aspetti le chimiche distintive proprietà di esso non sono punto variate.

Nella quantità o proporzione dell'acido ippurico si conoscono appena certe differenze in relazione con varie circostanze fisiologiche degli animali, le cui orine maggiormente abbondano di quel materiale. Bussin recentemente annunziava d'aver trovato 10 grammi d'acido ippurico in un litro d'orina dei cavalli; ma anche di più ne trovava in quelli arabi, e negli stalloni oziosi, e in tempo di fregola; e fino a 13 e 14 grammi nei cavalli specialmente defatigati, mentre in quelli da *omnibus* non ne trovava più di 7 grammi, e negli *spai* solamente 5. In somma a seconda della specie, e del genere di vita di questi animali, varierebbe

tosto che dell'urea, anche con attività più grande nel processo della combustione. Questo processo pertanto è nei diversi animali diretto e determinato in guisa da generare piuttosto l'uno, che l'altro prodotto, e da esigere per alimentarlo una ben diversa quantità di materia, in ragione non solo della sua attività ed estensione, ma eziandio della qualità del prodotto che ne deriva. Questo poi può esser comune agli animali sommamente distinti fra loro nella forza degli atti respiratorj, come l'acido urico che è comune a tutti gli ovipari, mentre può esser diverso negli animali che tengono per questo riguardo un posto di mezzo, come l'urea che appartiene più specialmente all'uomo ed ai mammiferi carnivori. E' dunque come inerente a queste diverse classi di animali un modo proprio di trasformar la materia nell'atto che la scompongono per l'esercizio della vita. E quando nelle umane infermità si vedesse comparire l'acido urico più abbondante, ed anche in sostituzione dell'urea, si direbbe meglio che in quegl'infermi è variato questo tal modo di scomposizione loro propria, che far dipendere il fatto da un'incompleta ossidazione motivata dal disturbo della respirazione.

non poco la quantità dell'acido ippurico rigettato coll'orina; se non che l'urea variata da 15 a 35 grammi vi comparirebbe in iscambio di quello, seguendone la proporzione inversa, come afferma il citato sperimentatore. Nell'orina umana pareva non si dovesse tentare nemmeno la ricerca della quantità dell'acido ippurico, e delle mutazioni alle quali può andar soggetta in diverse circostanze, tanto è minima e per poco sensibile, operando anche sopra una massa notabile di liquido. Nientedimeno in questi ultimi tempi Weisman ci riferisce, che dopo avere valutato e stabilito la proporzione ordinaria di quell'acido nell'orina dell'uomo a 0,14 parti su 100, la trovava discesa fino a 0,08, tanto in alcuni individui sottoposti alla dieta animale, quanto in altri tenuti solamente a pane ed acqua; e più che mai la trovava discesa, cioè fino a 0,05, così nel diabete zuccherino, come in sette casi di tifo, mentre gl'infermi non prendevano che latte e brodo. Noi però faremo notare che la proporzione fissata dell'acido ippurico a 0,14 su 100 parti d'orina, equivale o corrisponde esattamente a 1,4 su 1000; conseguentemente nell'orina stessa dell'uomo si troverebbe quest'acido in maggior rilievo dell'acido urico, ciò che altri non avrebbe finora affermato. Se poi avvenisse quella diminuzione medesima dell'acido ippurico sotto l'influenza di ben differente alimentazione, non se ne potrebbe veramente inferire coll'autore delle ricerche allegate, che quell'acido non si produce nè dalle materie animali nè dalle feculente prese per cibo. Infatti la qualità dell'alimento non è la sola condizione onde han luogo i diversi modi di scomposizione negli organismi viventi; e gli uccelli e i mammiferi egualmente carnivori non rigettano, come ognun sa, gli stessi prodotti, ma i primi in ispecial modo l'acido urico, i secondi l'urea. Quindi per diversa maniera di combustione animale sopra una medesima qualità di materia introdotta, possono comparire nell'orina ben diversi composti. A ben valutare l'acido ippurico nell'orina singolar-

mento degli erbivori, si consiglia oggi di versarvi del latte di calce prima di sottoporla alla evaporazione, di riscaldare questo miscuglio fino al bollore, e poi gettare il tutto sopra un filtro di carta. La calce s' unisce all'acido carbonico contenuto nell'orina e se ne separa allo stato di carbonato insolubile che resta sul filtro unitamente all'eccesso di essa che non può stare disciolto nel liquido. Questo filtrato reagisce fortemente alcalino e si mostra meno colorato del solito, anche evaporato e condotto alla nota concentrazione per operarvi la precipitazione dell'acido ippurico col mezzo dell'acido cloridrico. Così procedendo s'evita, a quanto si dice, di perdere quell'acido organico, che potrebbe andare in parte scomposto durante l'evaporazione dell'orina, non trattata innanzi come nel modo indicato.

Quando non si sapeva che l'acido ippurico si trovasse pure presente nell'orina dell'uomo in condizioni fisiologiche, si pensò che vi potesse comparire qual principio o materiale insolito e morboso, e fosse il distintivo di certe poliure essenziali nelle quali esso acido, giusta il parere d'alcuni, avrebbe tenuto il posto dello zucchero. Quindi la così detta *ippuria* più presto immaginata, che dimostrata, fu ammessa qual condizione patologica speciale, e posta a lato di quella, onde si genera il diabete zuccherino. Ma tra le nostre ricerche non mancano quelle dirette alcuna volta a riscontrare anche la presenza dell'acido ippurico nelle orine d'alcuni malati, che potevano credersi affetti dalla supposta ippuria, e giammai ne fu dato scoprirlo. D'altra parte in tutti i casi di semplice poliuria fu sempre sì scarsa la somma de'materiali solidi contenuti nell'orina, che allontanava essa sola il pensiero da qualunque materiale, che tener vi potesse le veci dello zucchero. Per ultimo narrava Schlosseberger che dalle scaglie dell'*ittiosi*, raccolte da un infermo di questa malattia, era giunto ad estrarre col mezzo dell'etere

una materia capace di deporsene in cristalli con tutti i caratteri dell'acido ippurico; e dopo aver ricordato che quest'acido si trova ordinariamente nell'orina, e secondo lui, anche nel sangue, soggiungeva che quello riscontrato nelle suddette scaglie poteva derivare dalla traspirazione cutanea, che ve lo avesse deposto come uno de' materiali per essa eliminati.

Anche i sali inorganici e fissi, onde resultano le ceneri dell'orina, sono stati valutati dallo stesso Becquerel, che ne fissava la somma da 5,5 a 8 parti su 1000, e da 8 a 10 grammi sull'intera massa dell'orina giornaliera nelle condizioni più ordinarie della salute. Questa proporzione ti mostra che i soli composti minerali formano almeno una quarta parte di tutto ciò che compone i materiali solidi dell'orina, e si rigetta coll'acqua per la secrezione renale. Quindi la materia organica contenuta in questo rigetto non è mai così rilevante relativamente a quella inorganica, come nei materiali solidi degli umori circolanti e dei tessuti. In somma coll'orina si perdono giornalmente più composti minerali che organici, fatto il confronto colle proporzioni che tengono gli uni e gli altri nella composizione in genere della compage animale. Stabilite pertanto quelle cifre come termini più consueti della quantità dei sali inorganici dell'orina nello stato fisiologico, il citato sperimentatore s'accingeva a raccoglierli nell'istesso modo, e a valutarne la somma in ben diverse condizioni patologiche; e trovava che nelle febbri con disordini funzionali molto intensi, diminuivano sì che in complesso non oltrepassavano i grammi 5,2 nell'orina delle ventiquattr'ore; che nella clorosi e nell'anemia, come in qualche altro caso di decadimento organico, erano scemati di più e ristretti a soli grammi 4,3; che la stessa diminuzione notavasi nelle febbri consociate ad una grande prostrazione delle forze, e che la diminuzione facevasi maggiore discendendo fino a grammi 3,4

anche nelle febbri in cui le orine fluivano senza difetto nella quantità dell'acqua loro propria. In conseguenza la somma dei sali inorganici scemerebbe sempre, e si troverebbe ridotta ora a due terzi, ora alla metà, ora a un terzo circa del suo peso assoluto giornaliero e normale, quantunque l'orina resa possa essere, ora meno, ora più copiosa dell'ordinario, ora più concentrata, ora più diluta, ora più, ora meno ricca di materiali organici, come nelle differenti malattie sopra enumerate. Del rimanente si cita un caso di polidipsia, in cui la somma degli stessi sali era ridotta a 3 sole parti su 1000 d'orina, e si citano altri casi di malattie ben diverse specialmente in via di convalescenza, in cui la stessa somma poteva dirsi normale; non mai però sarebbe occorso il caso d'un aumento straordinario nella parte minerale rigettata coll'orina. Forse la dieta più o meno rigorosa osservata in genere nelle malattie, che rende minore da un lato la introduzione degli stessi composti inorganici, e i sudori copiosi o i flussi di ventre, i salassi ed altri espedienti di cura, che aprono ad essi d'altro lato la via per uscire in maggior copia dall'organismo, sono cagione di quella loro scemata proporzione nelle orine, generalmente riconosciuta. Infatti anche L'Heritier ne' dodici ammalati di tifo altra volta citati, trovava le orine esaminate pure nei diversi stadj del male, ognora povere di sali inorganici, sì che stabiliva la cifra di grammi 4 come termine medio delle varie diminuzioni notate nella loro somma eliminata nel corso delle ventiquattr'ore. E notava per giunta che una diminuzione consimile esisteva al tempo stesso nei sali prorpri del sangue estratto ai medesimi infermi.

Ritornando col pensiero alla origine o provenienza dei composti minerali che spettano alla compage animale, come alle orine, si può ben presumere che non tutti vadano egualmente e in proporzione corrispondente soggetti alle notate diminuzioni, e che alcuni talora possano scemare o crescere anche indi-

pendentemente dagli altri. Una cura alquanto prolungata coi carbonati alcalini, o cogli acidi organici uniti anche in eccesso alle basi alcaline, può far comparire nell'orina umana quegli stessi carbonati tanto comuni e copiosi nelle orine degli erbivori, a cagione principalmente del loro modo d'alimentazione. Una malattia che colpisca le ossa e le renda più molli e pieghevoli per la scemata proporzione della parte minerale loro propria, come nell'osteomalacia, e nella rachitide, l'orina può trovarsi più ricca di fosfati terrosi in particolare; e certi casi di renella e di calcoli orinarj ce ne fornirebbero la prova. Finalmente la varia qualità dell'alimento può influire a far prevalere nell'orina or l'uno, or l'altro dei sali che più solitamente vi compariscono, non volendo qui parlare di quelli insoliti ed accidentali, cui riserbiamo a ben altra occasione. Finora però non sono state fatte sufficienti ricerche e valutazioni sui singoli sali partitamente che compongono le ceneri dell'orina, per sapere se quando la loro somma è scemata, come nelle condizioni morbose già enumerate, si trovino tutti proporzionatamente assottigliati, o alcuni soltanto soffrano la massima diminuzione, mentre altri restano quasi immutati, se pure non s'elevano dalla proporzione normale. Solamente in questi ultimi tempi si dava credito sempre maggiore a un carattere che si disse speciale delle orine rese particolarmente nel corso della pneumonite, e che consisterebbe nella gran diminuzione e scomparsa anche totale del cloro, che è quanto dire dei cloruri in esse ordinariamente contenuti. Redtenbacher che primo osservava questo fatto in circa ottanta pneumonici, aveva perfino stabilito esistere una diretta relazione tra l'intensità del processo flogistico e il cloro che andava a mano a mano scemando nelle orine, non senza dire al tempo stesso che una simile diminuzione dei cloruri nelle orine, aveva luogo pure nel tifo, nella bronchite capillare, nel reumatismo acuto, e

ogni qualvolta ricorre la flogosi ache nei rammollimenti tubercolari, ma secondo lui in modo eccezionale, tanto più che non era collegata coll'intensità del processo flogistico, come nella pneumonitide. Beale, singolarmente nel periodo acuto di questa infermità, affermava che la somma de' sali inorganici è notabilmente diminuita nelle orine; e fin quì nulla diceva di nuovo; soggiungeva però che i cloruri in particolare o sono del tutto scomparsi, o vi si mostrano appena. Novissimo poi sarebbe il fatto da lui allegato, che cioè in quel medesimo tempo i cloruri si troverebbero accresciuti così nel siero del sangue, come nei trasudamenti plastici e negli escreati. Van Oye raccogliendo in un suo *Articolo* queste notizie, intende rafforzarle colle sue proprie osservazioni fatte su circa quaranta malati di pneumonite, nelle cui orine ha trovato veramente considerabile la diminizione dei cloruri, e in quattro casi non ha potuto nemmeno scorgervi indizio della loro presenza. Confessa però che in altri quattro il precipitato di cloruro d'argento da lui ottenuto fu molto copioso, e quale poteva prodursi anche nelle orine in condizioni normali. Cita diversi altri osservatori che hanno accordato lo stesso significato ai cloruri delle orine tanto nella diagnosi, quanto nella prognosi della pneumonite, notando altresì che chi pretese infirmarlo, dovette finalmente confessare che in un quarto almeno dei casi osservati, il cloro si trovava in effetto molto diminuito nelle orine. In conclusione ritiene che da tutti i fatti allegati non si possa disconoscere una relazione che esiste tra quel carattere delle orine e la malattia inflammatoria, contuttochè non se ne possa dare alcuna spiegazione; e non crede punto che il difetto notato nei cloruri possa procedere dal regime e dalla dieta degl'infermi, perchè le orine ritornano, a suo detto, gradatamente alla composizione normale, più colla risoluzione della flogosi, che colla mutazione di regime.

Non sono poche le nostre ricerche e valutazioni anche sulla

somma dei sali inorganici contenuti nell'orina resa da ben diversi ammalati. Riunendole tutte in un sol punto di vista, ben si scorge quanto sia variabile quella somma, conciossiachè possa esser rappresentata da 1 fino a 17 parti sulle solite 1000 d'orina. Se non che raffrontata alla somma dei materiali solidi, ora vi comparisce nelle proporzioni più consuete, talora diminuita, tal altra accresciuta. Per questo confronto parecchie delle cifre più basse, come 2. 1,9. 2,7 onde rilevano i sali inorganici nelle poliurie, esprimono un vero aumento, perchè essi soli compongono circa la metà e perfino due terzi della somma di tutti i materiali solidi, ristretta com'era a 4, a 3. a 3,5. La qual proporzione supera di gran lunga la normale da noi notata rimpetto a quella dei composti organici. Se poi si valuta la quantità assoluta degli stessi sali nella massa orinosa giornaliera, che talora, come fu detto, era anche dieci volte maggiore dell'ordinario, sarà facile riscontrare anch'essa non di rado eccedente. Lo stesso dicasi a un dipresso dei sali inorganici rinvenuti e valutati a 4, a 5, a 8 su 1000 parti d'orina nel diabete zuccherino, ove, astrazione fatta dallo zucchero, la somma dei materiali solidi era bene spesso rappresentata da cifre per poco elevate. In diverse orine biliose ci comparvero i sali piuttosto in difetto; ma potevano dirsi meno difettosi là dov'erano espressi da una sola unità, che da 6 e 8, perchè nel primo caso i materiali solidi tutti compresi, non oltrepassavano 5,6, mentre negli altri casi ascendevano a 56 e a 75 sulle solite 1000. Con semplice sospetto, o con tracce soltanto d'albumina nelle orine, i sali si son mostrati più spesso eccedenti, che difettosi, perchè a 1,5 a 10 a 10,5, a 10,7, a 14,3 in corrispondenza di 6,5 di 19, di 26, di 44 di materiali solidi, mentre con questi elevati a 55 e coll'albumina al tempo stesso presente in tanta copia da giungere fino a 14 parti su 1000, gli stessi sali inorganici non oltrepassavano la cifra di 6,5. Finalmente anche in mag-

gior rilievo si trovavano i medesimi nelle orine di diversi cutanei, perchè a 13 a 9,4 a 17, cioè a un terzo, e alla metà dei materiali solidi che respettivamente ammontavano a 37, a 23, a 33. Solo in un caso di penfigo non potevano quelli considerarsi in eccesso,perchè quantunque rilevasseroper la cifra di 12, i materiali solidi ascendevano fino a 52 con quell'aumento d'acido urico, e quella quantità d'urea, che notammo altra volta. Fra le ricerche e le valutazioni fatte da noi sopra alcuno dei sali in particolare, meritano singolar menzione quelle sul fosfato di calce nelle orine d'una donna affetta da ostreomalacia. Quest'analisi quantitativa fu rinnuovata quattro volte a ben diversi intervalli di tempo, e generalmente nell'orina della notte, che era sensibilmente acida come d'ordinario. Affine di conoscere se, e come trovavasi alterata la proporzione del fosfato di calce, si procurava di stabilire quella della somma dei materiali solidi, e l'altra della somma dei sali fissi, colle quali ponevasi in relazione il peso del sale terroso; ed eccone i resultamenti:

Su 1000 parti d'orina

	Materiali solidi	Sali fissi	Fosfato di calce
Una prima volta	32,4	10,4	1,4
Il giorno appresso	20,8	4,3	0,6
Circa un mese dopo	40,5	7,9	1,8
Circa quindici giorni dopo. . .	35,0	9,7	1,9

Se ora si parte dal fatto che nell'orina umana in istato fisiologico, anche la più concentrata e carica di materiali solidi e di sali inorganici, come quella analizzata dal Berzelius,

che conteneva i primi sopra 60, i secondi sopra 20, se si parte, dico, dal fatto che il fosfato di calce in quest'orina ascendeva a una sola unità, ognuno può vedere nelle cifre da noi ottenute e sopra riferite un aumento ben significante di questo sale terroso. Infatti la prima, terza e quarta volta lo abbiamo sopra un'intera unità e quasi a due, mentre l'orina conteneva poco più della metà dei materiali solidi, e nemmeno la metà dei sali, al confronto di quella fisiologica poco fa citata ad esempio; quindi lo potremmo dire anche più che raddoppiato di quantità. Che se la seconda volta il medesimo fosfato superava appena una mezza unità, non possiamo considerarlo meno rilevante anche in questo caso, ove pongasi in relazione colla somma de' materiali solidi e de'sali, che era tanto assottigliata e non poco al disotto delle altre. In conclusione crediamo poter affermare che per le orine della nostra malata si faceva rigetto d'una maggior quantità di fosfato di calce, e che probabilmente si perdeva per questa via quello che andava scemando nelle ossa, le quali erano prese ogni dì più dall'alterazione ben nota. A sostegno poi dell'enunciata sentenza potremmo citare lo stesso fosfato di calce da noi rinvenuto non al disopra di 0,7 in 9 di sali, contenuti su 1000 parti d'orina separata in ben altre infermità. Del resto nelle orine di quella malata d'osteomalacia non abbiamo scorto giammai la presenza d'alcuna materia azotata insolita, niuna in somma di quelle comuni alla compage animale, perchè l'ossido idrato di rame coll'aggiunta della potassa caustica non vi produceva alcuna colorazione violetta. Quindi non possiamo con Bence Jones affermare che per le orine di somiglianti infermi si perde in un col fosfato di calce, che egli dice in *gran quantità*, anche la materia organica che lo cementa nelle ossa, e che egli vuol chiamare *idrato d'ossido d'albumina*. Altre ricerche importanti sui singoli sali dell'orina non sono state fatte da noi. Solamente diremo che bene spesso

lissiviate le ceneri ottenute, vi abbiamo sempre riscontrato, come d'ordinario, quella gran prevalenza dei sali solubili o alcalini sugli insolubili o terrosi; e dalle reazioni suscitate non di rado nel soluto dei primi, abbiam potuto scorgere che vi si trovavano anche nelle respettive loro più consuete proporzioni, non esclusa la solita prevalenza dei cloruri. Quindi non abbiamo fatti per convalidare quanto fu detto intorno alla diminuzione grande, e scomparsa totale dei cloruri nelle orine rese nelle diverse infermità surriferite, e nella pneumonite in ispecie, quantunque non sieno state fatte espressamente da noi particolari e numerose indagini a questo fine determinato. Sul quale argomento ne piace rinviare il lettore a quanto fu scritto già da noi discorrendo dei cloruri sovrabbondanti nel sangue particolarmente nel colera. Aggiungeremo qui che tutto quanto il cloro che può rinvenirsi nell'organismo animale, esiste e si mantiene in quello stato di composti attinenti propriamente al regno minerale, quali s'introducono cogli alimenti e colle bevande. Quindi la mancanza di esso nelle orine non esprimerebbe altro che una scarsissima introduzione dei soliti suoi composti affatto inorganici, o un'insolita ritenzione di questi nel circolo sanguigno, se pure invece d'uscire per la via de'reni, non avessero esito piuttosto coi sudori o coi flussi ventrali. Ma sarebbero troppe le malattie designate col medesimo carattere, e troppo contradittorie le resultanze analitiche sulla quantità dei cloruri ricercati da diversi nelle orine e nel sangue, per accettare qual carattere speciale della pneumonite la loro diminuzione grande fino all'assoluta mancanza nelle orine, tanto più chè una diminuzione di sali inorganici in queste, come nel sangue, fu già notata comunemente nelle malattie acute in generale. Noi abbiamo già domandato espressamente che ci sieno trasmesse le orine degli ammalati particolarmente di pneumonite, per sottoporle alla prova anche delle nostre esperienze, volte

mai sempre a chiarire tuttociò che può cadere in questione.

Frattanto il processo da usarsi per valutare la somma de' sali fissi e ciascuno di essi in particolare, è quello stesso già da noi seguito nell'ottenere e trattare le ceneri del sangue, e richiamato pure alla memoria discorrendo delle ceneri dell'orina. Lecann per rendere più spedita e completa la combustione de' composti organici, e d'ogni carbone residuo, trattava i materiali solidi orinosi con acido azotico in una certa quantità, corrispondente al peso dell'orina evaporata, e poi gettava a piccole porzioni in un crogiolo riscaldato fino al rosso la massa solida e cristallina resultante dall'indicato trattamento, la quale brucia con deflagrazione, perchè si scompongono i nitrati, e quello d'ammoniaca in ispecie formatosi per la decomposizione già sofferta dall'urea. Un tal modo però, se conduce facilmente e presto al resultamento finale, non è troppo commendevole perchè proporzionando l'acido al peso dell'orina evaporata, non può essere in proporzione sempre equabile colla somma de' materiali solidi lasciati da quella; perchè altera i composti salini primitivi per modo, che non si potrebbe poi far la ricerca e la valutazione, per esempio, dei cloruri in particolare; e perchè le cifre stesse che può fornire per esprimere la somma de' sali fissi sono al più comparabili fra loro in una serie di esperimenti eseguiti sempre nell'istessa maniera, ma non sono esattamente comparabili a quelle ottenute procedendo nella maniera più comune. Quanto poi a valutare la quantità o proporzione particolarmente dei cloruri, noi non sapremmo suggerire in vero miglior processo di quello già da noi descritto e posto in opera discorrendo delle alterazioni del sangue nel colera. Nè crediamo affatto con Van Oye che possa nemmeno approssimativamente riconoscersi quella gran deficienza dei cloruri nella pneumonite, saggiando al letto stesso degl' infermi

l'orina col versarvi del nitrato d'argento, e confrontarne il precipitato con quello ottenuto nell' istessa maniera dall'orina d'un individuo sano. Imperciocchè quando anche vi s'affonda appresso, lo che non è detto, dell' acido azotico per ridisciogliere dal precipitato quel che non è cloruro d'argento, anche questo solo può esser tanto variabile nell' orina dell'uomo sano resa in diversi tempi, quanto è variabile la somma di tutti i materiali solidi. Quindi come può mai effettuarsi un confronto in simili condizioni per trarne la men che aggiustata conclusione?

Conosciute le varie proporzioni dell' acqua e de' materiali solidi, e quelle più particolarmente dell' urea, dell' acido urico e de'sali inorganici, in un coi processi più acconci a indagarle e stabilirle, siamo pervenuti al punto di conoscere eziandio come si compie l'analisi quantitativa dell'orina umana in qualunque condizione fisiologica o morbosa, ove sieno volte le mire soltanto agli ordinarj suoi componenti. Basta infatti dividere in tre porzioni conosciute e determinate in peso quella quantità d'orina che si vuol sottoporre all'analisi, per potervi eseguire tutte le operazioni richieste a ben valutarne i respettivi suoi componenti. Destinate la prima porzione a stabilire ne' modi conosciuti quanta è l'acqua, e quanta la somma de' materiali solidi che si trovano in essa disciolti; trattate la seconda nella maniera richiesta a separare l'urea e a valutarne la quantità; sottoponete la terza al noto trattamento per isolare e determinare a quanto ascende l'acido urico in essa contenuto; servitevi finalmente della somma de' materiali solidi per bruciarli, ridurli in cenere, e valutare la somma de' composti minerali, ed avrete conseguito quanto è necessario a compiere una delle ordinarie analisi quantitative sull' orina umana (1). Supponete infatti che dalle cifre ot-

(1) Mancando la quantità sufficiente d'orina, si può anche dividere

tenute per il peso diretto dei singoli componenti enumerati, opportunamente ridotte ad esprimere le loro respettive quantità sulle stesse 1000 parti d'orina, supponete, dico, che sia resultato ascendere i materiali solidi a 30 e l'acqua in conseguenza a 970; ascendere l'urea a 13, l'acido urico a 0,5, i sali inorganici a 9; non vi mancherà che la cifra delle così dette materie estrattive, la quale si valuta indirettamente o per differenza. Imperciocchè fissate particolarmente le cifre dell'urea, dell'acido urico e dei sali inorganici, ogni resto de'materiali solidi orinosi non esprime altro che quel cumulo di materie più o meno conosciute, e per poco separabili fra loro, che si dissero estrattive. Sottraete pertanto da quella somma di materiali solidi che si fece ascendere a 30, l'ammontare delle quantità respettive dell'urea, dell'acido urico e de'composti minerali, che ascende a 22,5, ed avrete 7,5 di differenza, che comprende tutte le altre materie dell'orina, che non sono nè urea, nè acido urico, nè sali inorganici. Così si determina la quantità complessiva delle materie estrattive, la quale cresce col crescere della somma dei materiali solidi, e col diminuire di quelli partitamente separati e valutati, e diminuisce nelle opposte condizioni. Quindi non farà maraviglia se nelle nostre analisi sulle orine in tante e diverse condizioni morbose, abbiam trovato quella quantità sì variabile da essere rappresentata con cifre disparatissime nella estensione di 1 a 20 e più parti sulle solite 1000, e se generalmente spicca assai più dell'ordinario, considerata la diminuzione a cui soggiace comunemente l'urea, non compensata in generale dagli altri materiali meglio determinati. Si

in due sole porzioni, perchè una di queste può servire ad un tempo alla valutazione dell'urea e dell'acido urico, raccogliendo quest'ultimo e separandolo, come fu detto, dal residuo che rimane insolubile nell'alcool.

direbbe che le materie estrattive quando fanno tanto rilievo nella somma de' materiali solidi, esprimono una perdita di materia organica anche superiore a quella che dovea farsi in forma d'urea, senza poter dire quale abbondi di più fra le tante materie comprese con quel nome generico, se quella odorante e colorante, il mucco, l'acido lattico, o le altre anche più sconosciute. Ad ogni modo qualunque rigetto maggiore che si faccia della materia organica per le orine, piuttosto sotto forma di materie estrattive, che d'urea o d'acido urico, attesta sempre un'alterazione delle organiche elaborazioni e scomposizioni, e degli atti in particolare di ossidazione o di combustione animale.

Indagate così, e chiarite col soccorso della chimica analisi, tutte quelle alterazioni morbose dell'orina, consistenti nella mutata quantità o proporzione de' suoi componenti ordinarj, giova sapere con quali apparenze o proprietà fisiche dello stesso liquido orinoso si trovino esse più comunemente in corrispondenza. Sono molte e molto differenti le qualità esteriori notate già e attribuite all'orina degl'infermi da tutti quei diligentissimi Clinici che seguendo le dottrine ippocratiche, ritraevano da questo liquido escrementizio parecchi segni di diagnosi e di prognosi, e intendevano a scorgere per esso la eliminazione della materia morbosa, und'erano *giudicate* le malattie. Oggi però che, grazie alla Chimica, ci sono sempre più manifeste le mutazioni dell'orina nell'interiore sua composizione, non dobbiamo più fermarci alle sole fisiche apparenze, ma importa eziandio porre queste ultime in relazione con quelle. Le molteplici analisi sull'orina di tanto diverse apparenze hanno dimostrato, per esempio, che il colore più o meno intenso corrisponde generalmente colla somma maggiore o minore de' materiali solidi, e in particolare colla proporzione dell'acido urico, che sembra avere una più special relazione colla materia

colorante. Quindi le orine fortemente colorate, come quelle che si dissero *flammee* dal colore volgente al rossigno, o altrimenti febbrili, si può ritenere che esprimano in generale una maggior ricchezza o concentrazione della materia tutta rigettata con esse, e in special modo dell'acido urico, sebbene nè questo, nè altri composti ben noti, come l'urea e gli stessi sali inorganici, abbiano per sè alcun colore da farsi palesi. In somma queste orine sono in effetto delle più cariche, che è quanto dire delle meno acquose, e stanno veramente in contrapposto a quelle che si dissero *pallide*, o altrimenti *anemiche*, il cui languidissimo colore è generalmente indizio di molta sottigliezza e tenuità della materia che solitamente vi sta disciolta, e se vuolsi, più specialmente dell'acido urico. È inutile il dire che la densità, a propriamente parlare, segue la ragione diretta della somma dei materiali solidi contenuti in un determinato peso d'orina, e la ragione inversa della quantità dell'acqua che li tiene in soluzione. Quindi le orine più cariche e concentrate sono anche più dense; e meno dense quelle più pallide e più sottili, che sono al tempo stesso più acquose. Se non che i caratteri fisici finora avvertiti sono sempre argomento sicuro delle notate mutazioni nella intrinseca composizione dell'orina, solamente quando si tratti di alterazioni avvenute nella proporzione dei componenti ordinari, e non sia luogo a sospettarvene alcuno di quegli insoliti o morbosi. Infatti può intendere ognuno come la presenza anche di ben piccola quantità di sangue o di bile, possa comunicare un colore molto intenso all'orina anche molto diluta, cioè povera di materiali solidi; e noi abbiamo già addotto un esempio d'orina biliosa, che quantunque molto colorata, non conteneva su 1000 nemmeno 6 intere parti di materiali solidi tutti compresi. D'altra parte si sappia fin d'ora che sono quasi incolore, generalmente parlando, le orine zuccherine dei diabetici, e pallide son pure

le orine molto albuminose. Non per questo potrebbero dirsi delle meno cariche o delle meno dense; che anzi il solo zucchero nelle prime supera bene spesso per quantità la somma di tutti i soliti materiali contenuti in un orina la più concentrata dello stato di salute, come di malattia; e nelle seconde l'albumina copiosa, congiunta sempre ai materiali orinosi più consueti, compone una somma non inferiore a quella ora indicata. A ben giudicare pertanto dai segni esteriori, e dal colore in particolare, le chimiche alterazioni che possono occorrere nell'orina in conseguenza delle malattie, bisogna aver sempre presenti i casi enumerati; e con quel giusto criterio e con quella circospezione, che devono guidar sempre il medico ne'suoi giudizj al letto degl'infermi, valersi anche delle varie apparenze del liquido orinoso per argomentare la cagione più probabile delle sue intrinseche modificazioni.

Tra le qualità fisiche dell'orina, che cadono direttamente sotto gli occhi del Medico, la trasparenza merita anche maggiore attenzione del colore, perocchè questo può offrire gradazioni infinite d'intensità anche nello stato della salute, mentre quella se si mostra turbata comunque nell'atto stesso, o poco dopo che l'orina vien emessa dal corpo, si può sempre tenere come indizio d'una qualche alterazione avvenuta nella sua composizione. Infatti nell'orina umana in condizioni fisiologiche, sia più diluta, sia più concentrata, tutto sta e si mantiene per un certo tempo in perfetta dissoluzione, sì che la sua trasparenza è perfetta; e solamente quando alcuna materia piuttosto che disciolta, vi si trova sospesa, il liquido ne resta appannato, intorbidato, e non si schiarisce se non deponendo quella stessa materia in sedimento. Conseguentemente l'orina che comparisce torba all'atto della sua emissione, o poco dopo, e dà facile sedimento, fa mostra di contenere o delle materie insolite e morbose, o alcune delle solite in maggior quantità, e sì le une che le altre, ben s'intende, tra

quelle che sono poco o punto solubili nell'acqua, come nello stesso liquido orinoso. Vi potrebbero abbondare, per esempio, anche a dismisura l'urea e i clorori alcalini, senza che l'orina comparisse perciò meno limpida e meno trasparente; ma un eccesso alquanto notevole d'acido urico anche combinato, come pure di mucco e di fosfati terrosi, si fa tosto cagione d'un intorbidamento dell'orina, che non potendo tenere in soluzione somiglianti materie se non in minima quantità, le ritiene in istato di semplice sospensione. Quindi le orine *lattee* particolarmente dei gottosi, le quali in ispecial modo quando son raffreddate compariscono e si mantengono per un certo tempo tutte quante opache per modo da imitare le orine purulente. La qual cosa dipende appunto da un urato copioso e, se vuolsi, da quello d'ammoniaca, cui dicono amorfo, il quale vi poteva star disciolto soltanto alla naturale temperatura del liquido, e v'è rimasto sospeso dopo il raffreddamento. Queste orine infatti sono generalmente limpide alla loro uscita dal corpo, e una volta intorbidate, si riconducono alla primitiva trasparenza riscaldandole; così è ben facile differenziarle dalle orine veramente purulente, o torbide per semplice mucco, per *detritus*, per sali terrosi, le quali escono dalla vessica colle stesse apparenze di quando son raffreddate, e non si schiariscono per riscaldamento. Anche la reazione del liquido orinoso può guidarci a stabilire delle utili distinzioni, quando la cagione dell'intorbidamento dipende in particolare dagli uni, o dagli altri fra i materiali più soliti ed ordinari. Se l'orina è decisamente acida, come suol essere gencralmente, sarebbe l'acido urico, o libero, o in istato d'urato acido, quello che di preferenza potrebbesi giudicare sovrabbondante al segno da turbarne la trasparenza, e poi formare notevole deposito; il quale se consta d'un urato, come quello d'ammoniaca suddetto, non si distingue abbastanza dal color rosso o laterizio, che più volentieri s'associa all'acido più libero, e che pur vale

a distinguere i sedimenti di certi calcolosi. L'aggiunta inoltre di qualche goccia di potassa caustica vale in ogni caso a dissipare dall'orina simili intorbidamenti e depositi. Se poi l'orina manca della sua consueta acidità, e si mostra piuttosto alcalina ed ammoniacale, sono allora i fosfati terrosi che la rendono albiccia, perchè non vi possono stare altrimenti disciolti anche nella solita piccolissima proporzione. Nelle croniche affezioni della vessica si rendono generalmente le orine torbe, o nebulose e vischiose, che danno col riposo molto sedimento fioccoso e biancastro, dovuto non solo ai fosfati terrosi ed al mucco più abbondante, o al mucco pus, ma anche a dei carbonati terrosi prodotti dal carbonato d'ammoniaca, che si sviluppò dalla scomposizione dell'urea. La quale scomposizione incomincia nell'orina che si raccoglie nell'istessa vessica, a cagione della materia muccosa o purulenta che se ne separa, e che opera sollecitamente su quella a mò di fermento. In questa condizione sono più specialmente le orine che si dissero anche *appannate* e *spesse* a differenza delle *tenui* e *sottili*, e che si dissero pure giumentose perchè molto somiglianti nelle apparenze a quelle rese in generale dagli erbivori. Se non che queste sono di lor natura alcaline e ricche di carbonati anche terrosi, i quali principalmente danno l'aspetto torbido all'orina nell'atto stesso che vien emessa dall'animale, perchè non tutti possono stare in perfetta dissoluzione nel liquido quantunque sopraccarico d'acido carbonico. Del resto le notate apparenze dell'orina umana in certe condizioni morbose, corrispondono alle alterazioni accennate dei suoi componenti più ordinarj, ove più particolarmente ne sia manifesta l'alcalinità, e più che mai ove l'aggiunta d'un acido, qual sarebbe il cloridrico, o l'azotico, ne diminuisca l'intorbidamento o il deposito, non senza visibile effervescenza.

Importa per altro avvertire che i criterj desunti dai caratteri fisici dell'orina, e dai pochi saggi indicati, per argomen-

tarne le chimiche alterazioni, non hanno più lo stesso valore quando l'osservazione del Medico cade sopra un'orina che non è emessa di recente, o non è stata ben conservata. Tutte le orine infatti abbandonate a sè stesse depongono più presto o più tardi alcune delle materie meno solubili, come il muceo e l'acido urico, e in modo tanto più manifesto, quanto più sono cariche e concentrate, e quanto maggiore è il raffreddamento sofferto, come quello della stagione invernale. Tutte poi s'alterano per modo che perdono la primitiva acidità, e si fanno decisamente ammoniacali per la scomposizione in particolare dell'urea; e allora depongono anche i fosfati terrosi preesistenti, e i carbonati parimente terrosi, prodotti dalla presenza del carbonato d'ammoniaca che reagisce sui composti solubili di calce e di magnesia. E queste alterazioni possono avvenire colla massima sollecitudine per l'influsso d'una certa temperatura, come quella della stagione più calda, e più che mai per la presenza di benchè piccola quantità di materia organica in via di corruzione. Tutti questi fenomeni meglio conosciuti anche nelle loro ragioni, che han luogo generalmente nell'orina umana posta sotto il governo degli agenti esterni e comuni, devono far canto il Medico ne'suoi giudizi esaminando le orine al letto degl'Infermi. Infatti s'ei non è certo della nettezza del vaso che le contiene, s'ei non sa da quanto tempo vi si trovano raccolte, e non tien conto altresì della temperatura dell'ambiente, non potrà dare giammai un valore determinato, per esempio, alla turbata trasparenza, ai sedimenti, all'alcalinità delle medesime orine. Non accorre dire nemmeno che a rettamente giudicare di tutte le proprietà fisiche poste in rilievo, e in ispecie del colore, della trasparenza e dei depositi, giova non meno che quest'esame si faccia sempre sull'orina contenuta in un recipiente di vetro o di cristallo, e non di terraglia o di por-

cellana; sicchè molto lodevole è l'uso dei vasi con pareti trasparenti e non opache, per raccoglierri specialmente l'orina degl'infermi.

Ma un'altra manifestazione delle orine lasciate per qualche tempo in riposo, non sfuggì alla scrupolosa attenzione degli antichi, i quali pure notarono il *cremore* che si forma alla superficie del liquido, nel mentre che i depositi si mostrano al fondo. Questo *cremore* designato più modernamente col nome di *panno* o di *pellicola*, producesi nelle orine in generale quando incominciano ad alterarsi per la influenza dei soliti agenti comuni, e componesi d'un po' di materia organica, a quanto sembra muccosa, colla quale sono frammisti alcuni cristalli più specialmente di fosfato ammonico-magnesiano, prodotto anch'esso in parte almeno dall'ammoniaca che si sviluppa per la nota scomposizione dell'urea. Se non che Nauche osservando in ispecial modo la pellicola che si forma alla superficie delle orine rese dalle donne gravide, opinava che in queste si trovasse una materia particolare, capace di comparirvi sotto quell'aspetto per il semplice raffreddamento del liquido, e la qualificava tosto col nome di *kyesteina*. Becquerel al contrario affermava essere la kyesteina una *pretta illusione*, e giudicava che alquanto più di mucco, onde si corrompe anche più presto il liquido orinoso, potrebbe bastare a dar ragione di quella crosta o pellicola, se pure si forma più sensibile e più sollecita nelle orine delle gravide, che in quelle degli altri individui. Tra noi il professor Vannoni sostenuto dal professor Cozzi accordava pure un certo valore a quel carattere delle orine nel diagnostico della gravidanza. Il professor Burci all'opposto, fatto conto eziandio di qualche saggio chimico eseguito segnatamente da me che scrivo, non riscontrava nella pellicola delle orine delle gravide alcuna cosa, che servir potesse di criterio sufficiente a distinguerla

dalla pellicola comune (1). Ma senza dilungarmi a citare altre discrepanze insorte qui e fuori sulla così detta *Kyesteina*, farò osservare piuttosto che non si conosce ancora per quale sperimento chimico, o per quale reazione distintiva, si possa non che dimostrare, sospettare o intravedere la esistenza d'una materia insolita e speciale nella pellicola delle orine rese particolarmente dalle donne gravide. Sicchè per noi non sussiste alcuna distinzione fondata sopra alcuna maniera di chimico sperimento in ciò che si mostra alla superficie delle orine, sia che queste appartengano alle donne gravide, sia che appartengano a ben altri individui. D'altra parte chi volle, come fece il Bird, trovar ragione particolare della formazione della *Kyesteina*, cadde manifestamente in errore supponendo che nelle orine delle gravide si contenessero i materiali del latte, e che da questi in ispecial modo procedesse la comparsa di quel *panno* alla superficie. I fatti meglio accertati segnatamente da Lassaigne e da Boussingault dimostrano che la secrezione del vero e proprio latte non avviene se non alcuni giorni dopo il parto, e che dalle mammelle apparecchiate a questa funzione non si separa altro che un liquido semplicemente albuminoso anche nell'ultimo periodo della gravidanza. Conseguentemente non sussiste nelle donne gravide, come si supponeva, quella secrezione di latte che non trovando esito al di fuori, si diceva essere riassorbito, e come inutile rigettato finalmente per le orine. Niuno poi avrebbe dimostrato esistere in queste veramente alcun che di speciale e di diverso da quanto si rinviene nelle orine in altre condizioni della salute; e lo stesso glucosio, che taluno recentemente affermava aver trovato bene spesso nelle orine delle gravide, e co-

(1) V. Considerazioni sulle pellicole dell'orina, e particolarmente sulla pellicola *kiesteinica*, del Prof. Carlo Burci, 1845, *Gazzetta toscana delle Scienze medico-fisiche Anno III*, Num. 16 e 17.

stantemente in quelle delle puerpere e delle nutrici, sarebbe mancato per testimonianza delle nostre e delle altrui investigazioni (1).

CAPITOLO III.

Renella e calcoli orinarj. Loro diversa qualità e composizione. Cagioni remote e prossime della loro formazione. Cura medica relativa.

Fra gli stessi materiali solitamente contenuti nell'orina umana, ve ne sono alcuni che danno la più frequente origine alla renella e ai calcoli, e sono l'acido urico tanto libero, quanto combinato, e i fosfati terrosi. Altri materiali ben diversi ed insoliti concorrono pure quali più, quali meno frequentemente, a formare questi prodotti morbosi, e sono l'ossalato di calce, il carbonato della stessa base, l'ossido cistico, l'ossido xantico, e la silice, di cui esistono appena tracce nelle orine in condizioni fisiologiche. Del resto tanto la renella, quanto i calcoli, resultano egualmente dall'aggregato dell'una, o dell'altra delle indicate materie, che si depose dal liquido orinoso contenuto ancora ne'suoi naturali recipienti, e per forza di mutua coesione delle sue particelle forma un corpo solido, che può variar di volume da un granello d'arena fino a un uovo di gallina. Quindi non v'ha per noi altra differenza che di massa e di volume, e poco monta eziandio se la loro produzione avvenne primamente nei reni, negli ureteri o nella vessica,

(1) V. Intorno allo zucchero nelle orine delle donne gravide, puerpere e nutrici, *Osservazioni* del Prof. Serafino Capezzuoli pubblicate nello *Sperimentale*, Maggio 1868.

spettando esclusivamente al medico lo studio delle conseguenze varie a cui menano simili differenze. Giova piuttosto avvertire che per alcuni non v'è renella se non quando la materia sospesa nell'orina si mostra in particelle grossolane e cristalline, ruvide ed aspre al tatto, come indicherebbe veramente il nome; mentre per altri non rileva questa distinzione di grossezza e e di forma, e si ritiene come renella qualunque materia depostasi dall'orina, e rigettata con essa anche in polvere impalpabile ed amorfa. Certamente in quest'ultimo caso sono meno da temersi le irritazioni e tutte le morbose conseguenze che tengon dietro alla prima, ma non sarà meno vero che medesimo è il vizio di composizione dell'orina, quando in ispecie la materia che non vi può stare altrimenti in soluzione, sia di quella stessa onde si compongono la renella vera ed i calcoli. Quello che importa maggiormente notare si è che a far retto giudizio d'un orina viziata da renella in generale, fa mestieri accertarsi che la materia ond'è fatta torba, si depose da essa contenuta ancora ne' suoi recipienti naturali. Quindi importa osservare l'orina all'atto stesso che esce dal corpo per verificarne fin d'allora la turbata trasparenza; e giova anche meglio farne cadere il getto sopra una toppa di tela ben fitta sostenuta da un imbuto, nella quale restano almeno quelle particelle più grossolane e ruvide che costituiscono la vera renella. Che se tutta l'orina passa egualmente torba senza lasciarvi nulla di residuo solido, si potrà giudicare che la materia sospesa vi esiste in uno stato di massima divisione, come quando si depone lo stesso acido urico dall'orina che si raffredda. E ovvio il caso di veder passare egualmente torba anche per un filtro di carta l'orina che sopraccarica d'acido urico specialmente in istato d'urato, ne abbandona una parte che vi rimane in sospensione per il semplice raffreddamento. Sapendo poi con qual facilità queste ed altre orine s'intorbino, e formino deposito o sedimento nei vasi in cui

sono raccolte, si parrà ad ognuno ben chiara la necessità d'esaminarle ancor calde alla loro sorgente; imperocchè se qui son limpide, e si turbano e depongono anche sollecitamente dappoi, si potrà dire al più che v'ha della disposizione alla renella, escluse ben s'intende tutte quelle malattie specialmente acute, in cui l'orina, per esser troppo concentrata e carica, è anche facilmente sedimentosa; ma non sussisterà effettivamente alcuna maniera di renella, non essendo l'orina divenuta torba negli stessi suoi naturali recipienti. Premesse queste poche avvertenze intorno alla renella ed ai calcoli in generale, scendiamo allo studio particolareggiato di questi e di quella in ordine alla loro diversa composizione.

Di solo acido urico libero si compongono bene spesso la renella ed i calcoli; e bastano questi prodotti morbosi a provare che esso può esistere nell'orina non combinato affatto alle basi. La renella formata di quest'acido è veramente cristallina e ruvida ed ha un color giallo-fulvo o rossastro. Lo stesso colore s'osserva anche internamente nei calcoli, i quali sono generalmente levigati alla superficie, di forma rotondata, comecchè variabile, molto più variabili di volume; sono duri e pesanti più assai dell'acqua e dello stesso liquido orinoso, e per la lorofrattura rivelano la disposizione interna della materia, che è compatta, omogenea, raggiata e a strati concentrici. Le quali apparenze tutte collimano colle note proprietà dell'acido urico, di deporsi cioè dall'orina umana congiuntamente alla materia colorante, e in forme abbastanza regolari e cristalline. In sostanza poi vi si riscontrano tutte le proprietà chimiche ad esso pertinenti. Che anzi fu scoperto e studiato per la prima volta in siffatte concrezioni quell'acido che si disse *litico* da Schèele, traendo appunto questo nome dai calcoli che si dissero *pietre*. Prendete infatti anche una piccola porzione di quella renella o di quel calcolo, che dagli accennati caratteri esteriori fa mostra d'esser composto d'acido urico; e trituratela, come si convie-

ne, per ridurla in finissima polvere, affinchè lo stato di coesione della materia non sia d'impedimento alcuno alle chimiche azioni che vi si vogliono suscitare. Saggiatela quindi con potassa caustica anche diluta, e la vedrete sciogliersi interamente e presto col soccorso in ispecie del calore; la vedrete inoltre precipitarsi dal soluto alcalino per l'affusione di qualunque acido, che in grandissimo eccesso ridiscioglie pure ogni precipitato. Sottoponetela anche all'azione dell'acido azotico concentrato, che vi desterà dapprima una certa effervescenza; indi fate bollire il miscuglio fino alla completa evaporazione del liquido, non omesse le diligenze altrove notate, ed osserverete quella macchia rossa veramente distintiva dei prodotti dell'acido urico, che si fa più bella in contatto dei vapori ammoniacali, come della stessa ammoniaca liquida che la discioglie (1). Bruciatene fi-

(1) Questa che si direbbe volentieri classica reazione, sarebbe stata appuntata in questi ultimi tempi da certuni alemanni come insufficiente a far prova in ogni caso della presenza dell'acido urico; perocchè la macchia rossa resultante dall'indicato trattamento non sarebbe, secondo essi, assolutamente propria ed esclusiva di quest'ultimo, ma apparterrebbe anche ad altri composti organici più o meno conosciuti e definiti, come la tirosina, la colesterina, la globulina e la xantbo-globulina. Quindi si vorrebbe veder sostituita all'antica una novissima reazione, ed in ispecie quella, onde si forma tosto una macchia bruna sulla carta bagnata prima col nitrato d'argento, se poi vi si faccia cadere qualche goccia di potassa in cui si trovi disciolto dell'acido urico. Notate che la presenza dei cloruri e dei fosfati è d'impedimento a questa reazione, sì che bisogna innanzi, come si dice, aver isolato e raccolto in cristalli l'acido urico dai liquidi che lo contengono. Non conterò con qual facilità, e per quante mai cagioni si possono avere, se non subito, dopo qualche tempo delle macchie scure ove si trovi un sale d'argento e particolarmente il nitrato; dirò piuttosto che la macchia rossa sarà sempre distintiva dell'acido urico, ogni qual volta si tratti di riconoscerlo nelle materie pertinenti all'orina che non suole contenere alcuno dei composti organici sopraenumerati. Se poi si tratti di riscontrarlo nel sangue o nei tessuti animali, avete inteso che bisogna prima ottenerlo in cristalli; e allora

nalmente una porzione in cassula di platino, e tutto scomparirà senza lasciare alcun residuo cinereo. Tutte queste prove sono più che sufficienti a dimostrare che si tratta d'acido urico, ove specialmente sia stata provata in antecedenza la quasi insolubilità della materia nella stessa acqua bollente.

Tanto è vero che la renella ed i calcoli fanno splendida testimonianza dell'acido urico libero nell'orina d'onde ebbero origine, che di esso solo si trovano pure composte non di rado quelle produzioni morbose, mentre si conviene da tutti che di esso combinato, tanto all'ammoniaca, quanto alla soda ed alla calce, non si compongono giammai per intero gli stessi calcoli, e che quantunque vi si trovi spesso, generalmente non vi concorre se non in piccolissima proporzione. Infatti tra i calcoli resultanti dall'acido urico combinato si noverano solamente quelli d'urato d'ammoniaca, non senza soggiungere che raramante è solo, e che vi si trova associato più o meno lo stesso acido urico libero. Di renella poi composta principalmente d'urati, e di quello pure d'ammoniaca in particolare, non si fa distinta menzione, forse perchè ogni deposito o sedimento di simil genere, ancorchè avvenuto nell'orina durante il suo soggiorno in vessica, è in particelle così tenui e di niuna coerenza fra loro, che non può meritar propriamente, secondochè fu avvertito, il nome di renella. I calcoli pertanto distinti col nome d'urato

il complesso delle sue proprietà, compresa la macchia rossa, ce lo farà distinguer sempre dagli altri composti, meglio che la macchia bruna, a cui non possiamo annetter troppa fiducia. Quindi l'asserta presenza dell'acido urico riscontrato più specialmente con un tal mezzo in certi organi d'alcuni animali, merita per nostro giudizio, come indicammo già, un'ulteriore conferma. Infine non vogliamo tacere che dalla colesterina in specie trattata a bella posta da noi come l'acido urico, non si sarebbe ottenuta che una macchia giallastra, quale può dare ogni materia organica sotto l'azione dell'acido azotico, e quale non potrebbe davvero confondersi con quella rossa distintiva dei prodotti dell'acido urico.

d'ammoniaca sono in generale piuttosto piccoli, compressi e bislunghi; hanno un color giallo-pallido ed una superficie per lo più liscia, talora brillante per minutissimi cristalli; nella loro spezzatura, che è come terrosa, non dimostrano quella compattezza e quella forte coesione più propria dell'acido urico libero, ed appariscono formati da strati sottili che si distaccano facilmente l'uno dall'altro. A tutti i chimici sperimenti soprannotati rispondono esattamente come i calcoli precedenti; tuttavia si distinguono da questi principalmente perchè la loro materia è molto più solubile nell'acqua bollente, e anche di più nelle soluzioni d'un carbonato alcalino, e perchè triturata ancor solida e concreta insieme con della potassa caustica egualmente solida, sviluppa il gas ammoniaco ben sensibile anche all'odorato.

Riconosciute così le concrezioni orinarie nelle quali primeggia l'acido urico, vogliamo fermarci, prima di passar oltre, a considerare il perchè esso divien cagione di renella e di calcoli. Tra quanti sono i composti organici più o meno conosciuti solitamente contenuti nell'orina umana, l'acido urico è quello che può prendere e mantener lo stato solido in mezzo allo stesso liquido orinoso per la ragione precipua della sua pochissima solubilità. Quindi ancorchè ecceda di poco la sua più consueta quantità o proporzione, che del resto è ben piccola, giunge ben presto al punto di saturazione del liquido, sì che trovasi necessariamente costretto a passare in parte allo stato solido deponendosi colle forme cristalline sue proprie. Se non che la sola necessità di questo passaggio non è per alcuni cagione sufficiente della formazione della renella e dei calcoli, che resultano dall'aggregazione più o meno regolare e stabile di molte e molte particelle solide in una massa più o meno voluminosa. Per la qual cosa si richiede non meno una tal quale attitudine o disposizione delle stesse particelle a riunirsi fra loro solidamente, se non vuolsi una materia che le cementi, e in un sol

corpo le stringa. Che anzi a una modificazione avvenuta nello stato molecolare particolarmente dell'acido urico avrebbe dato il Becquerel maggior importanza, che all'aumento della sua quantità nella genesi della renella e dei calcoli corrispondenti. In prova di che cita egli il caso particolarmente d'un uomo assalito da coliche nefritiche vivissime, il quale rendeva appresso alcune renelle rossastre coll'orina, che esaminata si mostrava affatto normale, e senza alcun eccesso d'acido urico; in conseguenza questo aveva dato origine a quelle, perchè in special modo disposto a ridursi allo stato cristallino. Rammenta inoltre come la sovrabbondanza di quell'acido in certi individui, produce bene spesso dei sedimenti orinosi sommamente polverulenti e senza alcuna coesione delle molecole, ma non produce renella, perchè lo stesso acido si depone, secondo lui, combinato a un po' di materia animale che lo rende amorfo, e lo priva della proprietà di riunirsi per comporre un tutto più o meno voluminoso. D'altra parte non si dissimula finalmente che in altri casi, e l'acido urico, e gli urati, quantunque amorfi, si trovano a comporre le concrezioni orinarie. Forse in tal caso quella materia animale indeterminata, colla quale si dicono congiunti, serve come di cemento alle particelle che non sarebbero state capaci di collegarsi direttamente fra loro. Ad ogni modo però le concrezioni di questa maniera non hanno mai la compattezza, la tenacità e la resistenza delle altre, e si frangono agevolmente disfacendosi e riducendosi in piccoli frammenti, come i calcoli d'urato d'ammoniaca. In somma ecco le condizioni già notate inerenti più particolarmente alla composizione del liquido orinoso, le quali possono cagionare i calcoli e la renella d'acido urico: un'insolita tendenza di questo a cristallizzare; un'aumento di sua proporzione, che l'obbliga a deporsi assumendo le forme cristalline più consuete; una materia sconosciuta che lega insieme le sue particelle anche quando sonosi deposte senza le forme più acconce a collegarsi diretta-

mente fra loro. Se non che a queste condizioni s'agginnge anche un'altra, ed è la presenza d'un corpo estraneo e solido in vessica. Tutti sanno con qual facilità si formino delle incrostazioni sull'estremità d'una sonda tenuta a permanenza in vessica, e come si trovino egualmente incrostati diversi corpi estranei che hanno soggiornato per un certo tempo nella medesima. Vero è per altro che in simili circostanze la vessica non è immune da qualunque affezione, sì che l'orina che vi si trattiene, possa conservare immutata la sua prima composizione. Generalmente parlando, nelle malattie della vessica l'orina vi diviene ammoniacale per la sollecita scomposizione dell'urea, e depone in conseguenza particolarmente i fosfati. Quindi le condizioni morbose della vessica si noverano pure tra le cause determinanti la formazione dei calcoli, e ne spiegheremo più ampiamente il perchè discorrendo in particolare dei calcoli composti di fosfati terrosi. Ma a comporre le summentovate incrostazioni si riscontra non meno l'acido urico, il quale non poteva esser punto necessitato a deporsi per la suddetta modificazione o alterazione dell'orina. Del resto la deposizione di esso da un orina anche normale e in ispecial modo concentrata e carica, ben si comprende per la presenza d'un corpo solido che vi si trovi immerso. Questo fa precisamente quello che farebbe un cristallo d'un sale, gettato in una soluzione satura dello stesso sale, o quello che farebbe anche un pezzo di legno mantenutovi fisso; determina cioè le particelle saline, che sarebbero ancora rimaste in soluzione, a deporsi sovr'esso che si fa centro o nucleo di questa deposizione; le sollecita in certa guisa a prender forma solida e regolare, e le richiama come per attrazione a sè, presentando a loro un primo punto d'appoggio. Qualunque poi ne sia la ragione, è innegabile il fatto; e similmente deve operare un corpo solido in vessica verso quelle materie tuttavia disciolte nell'orina, che sono massimamente disposte a prender forma solida e cristallina, come appunto l'acido urico, il quale,

contuttochè in proporzione ben piccola, sta nell'orina in soluzione satura a cagione della sua pochissima solubilità. Quindi un grano di renella che resti a permanenza in vessica, può bene addivenire un calcolo sollecitando alla cristallizzazione lo stesso acido, anche quando si trovi nell'orina non troppo eccedente, nè troppo disposto a ridursi in cristalli. Non si creda però che qualunque altro corpo estraneo meno solido, come sarebbe uno straccio di muoco, un grumo di sangue e simili, possa servir facilmente di nucleo ai calcoli specialmente di questa natura; imperciocchè di tal maniera formati e costituiti non occorrono punto frequentemente nella pratica.

Discorse tutte le cause prossime che più direttamente e necessariamente conducono alla formazione della renella e dei calcoli in particolare d'acido urico, convien dire che quanto a quelle predisponenti o remote, si novera l'età adulta, il sesso maschile, l'alimentazione carnea, la vita sedentaria, l'abuso della venere e del vino; dalle quali cose in complesso si genera un tal vizio nelle assimilazioni e nelle scomposizioni organiche, che conduce lentamente alla produzione maggiore dell'acido summentovato, ed alla sua comparsa in quantità più notevole nelle orine. Si direbbe volentieri che la poca energia degli atti respiratorj congiunta alla soverchia quantità della materia azotata, su cui ha da stendersi il processo della ossidazione e combustione animale, fa prevalere quel modo di scomposizione onde si genera acido urico più presto che urea. Qualunque poi ne sia la ragione, fatto è che per le indicate influenze s'osserva bene spesso una sovrabbondanza d'acido urico nelle orine, che si rende quasi abituale, a differenza di quella già notata nelle malattie acute febbrili in generale, che è passeggiera; abbiamo quindi come a permanenza quella diatesi urica sotto la quale decorrono il reumatismo e la gotta, che s'alternano colla renella e coi calcoli. Delle quali sofferenze tutte è cagione non infrequente

e precipua una disposizione ereditaria, onde pare si trasmetta dal padre al figlio quel tal modo di scomposizione organica che fa prevalere l'acido urico, e che pure è comune e normale in tutti gli ovipari (1). Del resto l'influenza dell'eredità, come le altre sopraccitate, resultano dalla medica osservazione; e quella in ispecie dell'alimento troppo azotato può dirsi confermata eziandio dalle statistiche dei chimici, per poche ed imperfette che sieno, le quali dimostrano la maggior frequenza dei calcoli d'acido urico in particolare in quei paesi, i cui abitanti fanno maggiormente uso d'un vitto animale.

Tra i composti minerali propri dell'orina umana, i fosfati terrosi sono quelli che pure dan luogo frequentemente alla renella ed ai calcoli. Se non che il fosfato di calce forma più presto dei sedimenti amorfi e sottilissimamente polverulenti, che della vera e propria renella; e di esso solo sono ben raramente composti i calcoli, perchè le sue piccole particelle incapaci di collegarsi direttamente fra loro per disposizione cristallina, han bisogno d'una qualche cosa che insieme le riunisca e le stringa. All'opposto non è infrequente la renella di fosfato ammonico-magnesiano, perchè ove si forma questo sale, si depone sempre in particelle regolari prismatiche ben decise; e per questa sua disposizione a cristallizzare compone bene spesso i calcoli in unione allo stesso fosfato di calce. Qualunque poi sia la forma e il volume delle concrezioni costi-

(1) Gli uccelli, per esempio, andrebbero abitualmente soggetti ai calcoli d'acido urico, se non avessero l'apparato escretore dell'orina conformato in guisa da versare il prodotto di secrezione direttamente nella cloaca, d'onde poi si rigetta al di fuori in un cogli altri escrementi solidi, tra'quali si scorge ben manifesto lo stesso acido urico concreto e bianco.

tuite dall'uno o dall'altro dei ridetti fosfati, si distinguono generalmente dal colore grigio-pallido o biancastro, dalla poca compattezza e resistenza di coesione o di aggregazione, e dalla loro struttura propriamente terrosa.

Ma le prove più dirette della loro precisa composizione resultano principalmente dagli sperimenti seguenti. Se la materia ridotta opportunamente in polvere colla triturazione, si compone di fosfati terrosi in generale, la vedrete disciogliersi agevolmente negli acidi azotico e cloridrico in ispecie coadiuvati dall'azione del calore, e poi precipitare in fiocchi dal soluto per l'aggiunta della sola ammoniaca in eccesso. Ridisciolto il precipitato nell'acido acetico, il percloruro di ferro vi produrrà un intorbidamento dovuto al fosfato ferrico insolubile e fioccoso, e l'ossalato d'ammoniaca ve ne produrrà un altro dovuto esclusivamente all'ossalato di calce. Se poi a questa base va unita anche la magnesia, il liquido che depose l'ultimo precipitato s'intorbiderà nuovamente saturato colla sola ammoniaca, che basta a prodürvi il fosfato doppio cioè d'ammoniaca e di magnesia. Il quale fosfato doppio, ove si trovi preformato nella materia che è subbietto delle numerate esperienze, si renderà palese anche dall'ammoniaca che si sviluppa triturando quella con potassa caustica solida. Volete finalmente la conferma di quanto vi hanno dimostrato le prove già fatte? Bruciate una porzione della stessa materia, e la vedrete prima annerire perchè v'è sempre commista qualche sostanza animale specialmente muccosa, che si distrugge per opera del fuoco. Ma fate che si disperda anche tutto il carbone formatosi, ed osserverete che resta sempre molta cenere bianca. Se la materia cimentata a quest'ultima prova si componeva principalmente di fosfato di calce, difficilmente fusibile comparirà quel residuo cinereo, mentre si fonderà in modo ben manifesto se componevasi invece di fosfato ammonico-ma-

gnesiano, in cui si rende prevalente l'acido per la perdita che fa della base volatile. Se poi resultano i calcoli, come il più spesso accade, dall'associazione dell'uno coll'altro fosfato, che è quanto dire da un fosfato triplo, si nota sempre una discreta fusibilità nella cenere, tanto che sono essi che più propriamente si distinsero anche col nome di *calcoli fusibili*. Del rimanente nella materia calcinata spiccano anche meglio tutte le reazioni già studiate, come proprie e del fosfato di calce, e di quello di magnesia, perocchè fu privata dal fuoco d'ogni materia organica, che reca sempre qualche ostacolo alle libere e schiette manifestazioni dei composti minerali. Questo è tutto che può meglio valere a porre in piena evidenza la composizione delle concrezioni orinarie di tale specie.

Come l'acido urico fra i composti organici soliti, così i fosfati terrosi fra quelli inorganici, contuttochè v'esistano nella più piccola proporzione, sono cagione frequente di renella e di calcoli in conseguenza della loro pochissima solubilità. Rammenterete anzi che stanno disciolti nell'orina umana particolarmente in grazia della sua acidità. Quindi se avviene che vi compariscano in quantità superiore a quella più consueta e normale, e oltrepassino il punto di saturazione del liquido acido, sono tosto necessitati a precipitarsene per quel tanto che non vi può stare altrimenti in soluzione. Quindi la turbata trasparenza dell'orina, i sedimenti, la renella e i calcoli, se in ispecial modo le particelle della materia costretta a prender lo stato solido, avevano in sè la tendenza ad aggregarsi per reciproca unione. Ma la cagione forse più frequente che determina particolarmente i fosfati terrosi a deporsi dall'orina, anzichè nella loro sovrabbondanza, consiste nella scemata o perduta acidità del liquido, che non può altrimenti contenerli sciolti anche nell'usata loro proporzione. Quindi nell'orina umana divenuta neutra, e più che mai

ammoniacale ed alcalina per qualsivoglia influenza, abbiamo la ragione chimica sufficiente a spiegare non tanto la deposizione del fosfato di calce e di magnesia, quanto anche la riduzione di quest'ultimo a fosfato ammonico-magnesiano, e la conseguente formazione della renella e dei calcoli.

Ora le cagioni che predispongono a queste speciali concrezioni, possono ravvisarsi in molte e ben diverse circostanze fisiologiche e morbose, capaci sia di rendere esuberanti i fosfati terrosi nelle orine, sia di mutare la reazione acida di queste fino al punto di ridurle alcaline. Tutte quelle già noverate come predisponenti alla diatesi urica, sono da ritenersi come influenti ad ingenerare anche una sovrabbondanza nei suddetti fosfati. Infatti la loro costante associazione coll'urato di soda nei depositi tofacei degli artritici e dei gottosi, ed il loro non infrequente alternarsi collo stesso acido urico nella composizione dei calcoli orinari, danno argomento per congetturare una certa comunanza d'origine. Se non che i fosfati in generale e quelli terrosi in particolare, non sono come l'acido urico un prodotto delle organiche scomposizioni; essi preesistono nella materia che serve d'alimento agli animali, e con questa s'introducono bell'e formati nell'organismo che se gli appropria rigettandone il superfluo. E perchè maggiormente abbondano nell'alimento più azotato, si può intendere come l'uso di questo, che congiunto ad altre circostanze dispone alla diatesi urica, conduca in un punto anche alla sovrabbondanza dei fosfati. Rammenterete che non v'ha materia solfo-azotata e proteica, la quale non ritenga tenacemente in sè più o meno di fosfato terroso specialmente di calce, senza dire che la caseina del latte si distinguerebbe fra tutte per la quantità maggiore di esso; conseguentemente quanto più ricco è l'alimento di così fatte materie, tanto più contiene eziandio di quel sale inorganico; e se in corrispondenza d'una tale alimentazione abbondano di più i prodotti

che resultano dalla scomposizione delle materie azotate, anche il fosfato di calce rimasto libero e svincolato da esse, deve comparire più copioso nelle istesse escrezioni. Dirò anzi che in ogni caso sarebbe troppo poco quello che si perde abitualmente colle orine di fronte allo stesso fosfato che s'introduce ogni giorno cogli alimenti, se non si perdesse anche per altre vie d'escrezione, e principalmente colle fecce nelle quali copiosissimo appare, esempigrazia, nei cani che fecero pasto delle ossa. In somma qualunque sovrabbondanza degli stessi fosfati terrosi in particolare, che possa mai verificarsi tanto nell'universo organismo, quanto nelle orine singolarmente della specie umana, si ritenga pure, se vuolsi, come la espressione d'una *diatesi*, che fu già detta *fosfatica;* ma non s'intenda che un tal vizio proceda dalle assimilazioni e dalle scomposizioni organiche alterate per modo da generare un eccesso di que'sali terrosi, che non sono, come l'acido urico, il prodotto delle funzioni animali, e che preformati s'attingono dal difuori.

Ma la renella e i calcoli particolarmente di fosfati terrosi possono prodursi sotto il governo di ben altre influenze e condizioni, dacchè nell'organismo animale esiste un tessuto, o meglio un sistema, che di essi per la massima parte si compone. Le ossa in istato di malattia, sia che non s'approprino come dovrebbero il fosfato di calce, ciò che avviene nella rachitide, sia che lo rilascino indebitamente, come nell'osteomalacia, possono condurre alla sovrabbondanza dello stesso sale nelle orine, in cui può trovarsi eccedente non meno in conseguenza della sola età senile; perciocchè le ossa dei vecchi oltre al languore della nutrizione, patiscono una specie di rarefazione per una perdita che avviene della loro prima sostanza. Quindi i bambini e i vecchi sarebbero per tali ragioni predisposti anche più degli adulti particolarmente alle concrezioni orinarie delle quali ora si discorre; quindi la discre-

panza sull'influenza dell'età, come su certe altre influenze nella produzione dei calcoli in generale, senza far distinzione dell'una specie dall'altra. Le malattie, della vessica, ed in ispecie le croniche affezioni di questa che occorrono facili massime nei vecchi, dispongono anch'esse alla renella ed ai calcoli, ma in particolare di fosfati terrosi; e vi dispongono altresì in un modo ben diverso da quello avvisato nelle condizioni morbose e fisiologiche surriferite. Per esse affezioni infatti mal si concepirebbe che tanto i sali terrosi, quanto l'acido urico, venissero a sopraeccedere nell'orina; ma facilmente s'intende come questa possa perdere la sua acidità, trattenuta soverchiamente in vessica e in presenza d'una quantità straordinaria di mucco o di mucco-pus, come nella paralisi e nel catarro vessicale. E una volta che l'orina ha perduto la sua propria acidità, ed è fatta ammoniacale per la scomposizione dell'urea, sollecitata dalle circostanze anzidette, non è più possibile che vi restino in soluzione i fosfati terrosi, i quali si depongono come quando v'esistevano fuor di proporzione col liquido acido. Che se il fosfato di calce manca della forza d'aggregazione necessaria a riunire in un tutto le sue particelle sommamente divise, può valere in tal caso a cementarle lo stesso mucco più copioso e coerente, che s'incontra effettivamente in maggior rilievo nella composizione di questa specie di calcoli. Il fosfato di magnesia poi nell'atto stesso di deporsi, si costituisce fosfato ammonico-magnesiano per la sola presenza dell'ammoniaca che saturò l'acidità del liquido. Non ho finalmente bisogno d'aggiungere che per qualsivoglia condizione eccezionale o innormale dell'organismo umano, venga a separarsi dai reni un'orina più presto alcalina, che acida, i fosfati terrosi non possono a meno di rimaner sospesi nel liquido fin dal principio della sua secrezione, e così possono egualmente farsi cagione di renella e di calcoli. Vedete quante, e quanto diverse condizioni fisiologiche

e morbose sono capaci di condurre in ben diversa maniera alle stesse patologiche produzioni, le quali non esprimono in conseguenza una sola e medesima alterazione nei processi chimici della vita.

Non tanto raramente occorrono anche la renella e i calcoli d'ossalato di calce, particolarmente nella specie umana. Questa renella si distingue dal color bruno o nerastro, onde si distinguono pure all'esterno questi medesimi calcoli; i quali ora piccoli come un pisello, ora grossi come un uovo di gallina, hanno altresì una forma sferoidale ed una superficie scabra, ora per dei rilievi sommamente aspri ed acuminati, ora per delle papille molto salienti, che loro danno l'aspetto d'una *mora*. Col qual frutto assomigliati già da lungo tempo per le notate più esteriori apparenze, ebbero anche il nome distintivo di *morici*, o *moriformi*. Internamente poi sono d'un color grigiastro, e d'una durezza e densità non comune, sì che la superficie della loro spezzatura può prender facilmente il pulimento dell'avorio.

Volete accertarvi della vera qualità della materia onde si compongono la renella e i calcoli d'ossalato di calce? Sotponetela all'azione degli acidi dopo averla opportunamente triturata, e ridotta secondo il solito in polvere sottile. Quantunque con minor prontezza e facilità dei fosfati terrosi, essa verrà disciolta alla fine e dall'acido azotico, e dal cloridrico, specialmente coadiuvati dal calore, e sarà poi precipitata dal soluto acido per l'aggiunta dell'ammoniaca in eccesso. Questo precipitato però non sarà capace di ridisciogliersi nel solo acido acetico, come avveniva di quello prodotto dai suddetti fosfati. Trattate inoltre la stessa materia per la via secca fino alla calcinazione in cassula di platino, e avvertirete prima un cattivo odore che si produce dalla combustione di quel tanto di materia animale, bene spesso sanguigna, che tinge in bruno la superficie dei calcoli, e che deriva dalle offese

recate colle loro punte alla vessica; poi vedrete che resta per la massima parte in forma di cenere la quale si compone di carbonato di calce resultante dalla scomposizione dell'ossalato. A dir corto, l'acido ossalico bruciato diventa acido carbonico; e potrebbe mancare anche questo nel residuo cinereo, e restare la sola calce caustica, se la violenza del fuoco fu spinta al segno da scomporre anche quello. Frattanto la cenere che si scioglie facilissimamente negli acidi azotico e cloridrico, e con vivissima effervescenza; il soluto acido che ad ogni modo non depone altrimenti la materia disciolta, saturato colla sola ammoniaca, e che richiede la consecutiva aggiunta dell' ossalato d'ammoniaca per ridurla in precipitato, sono altrettante prove che rivelano il carbonato di calce, e che riunite a quelle date innanzi dalla stessa materia non calcinata, dimostrano a sufficienza che si trattava d'ossalato di calce, passato per opera del fuoco a carbonato della stessa base, o anche a calce caustica per la consecutiva perdita dell'acido carbonico.

Niuna cosa è più facile a intendersi della formazione della renella e dei calcoli che si compongono d'ossalato di calce, il quale, come avete appreso, è insolubile affatto anche in certi liquidi acidi. Basta versare qualche goccia d'acido ossalico nell' istessa orina umana in qualsivoglia condizione specialmente della salute, per vederla tosto inalbata da quel sale terroso che si forma per la prepotente affinità dell' acido versato colla calce, che trovavasi unita agli altri acidi. E perchè il nuovo composto calcareo è insolubile anche nel liquido orinoso, contuttochè acido, vi si mostra prima sospeso turbandone la trasparenza, e poi si depone in minutissimi cristalli. Le quali cose avvengono medesimamente versando nell'orina, anzichè l'acido ossalico libero, un ossalato solubile, come quello d'ammoniaca o quello di potassa, anche in istato di seprassale o di sale acido, quale esiste naturalmente nelle varie specie d'*acetosella.* Ora se avviene che per qualsivoglia cagione nel prodotto della secrezione

orinosa comparisca come materiale insolito l'acido ossalico, tanto libero, quanto combinato, avrà luogo di necessaria conseguenza quella reazione, onde si forma l'ossalato di calce; e questo non appena formato si troverà necessariamente costretto dalla propria insolubilità a prendervi lo stato solido. Quindi si concepisce anche di leggieri come le sue particelle possano riunirsi per mutua coesione fra loro, dacchè sono dotate di forme abbastanza regolari e determinate; e poco vi vuole perchè dai piccoli cristalli si compongano via via per aggregazione dei cristalli più grossi.

Tra le cagioni che dispongono alla produzione dell'ossalato di calce nelle orine è notoria quella dell'alimento che contenga un ossalato solubile. Basta infatti aver mangiato a pranzo di quell'erba in cui si trova preformato l'ossalato acido di potassa, cioè dell'acetosella, perchè la sera, o il giorno dopo, compariscano dei cristalli d'ossalato di calce nelle orine. Quindi la introduzione dell'acido ossalico libero, o combinato in eccesso ad una base alcalina, per l'ordinaria via degli alimenti, reca nel liquido orinoso la comparsa di quell'istesso ossalato di calce che vi si può ad arte produrre versandovi direttamente un ossalato solubile. Insomma l'acido ossalico specialmente in istato di soprassale, che dal di fuori s'attinga e passi nella gran circolazione sanguigna, resta almeno in parte immutato, ed obbedisce alle chimiche affinità combinandosi di preferenza alla calce, sia innanzi di giungere ai reni, sia appena si presenta a far parte del liquido orinoso. E come i calcoli d'acido urico si notarono già più frequenti in Inghilterra e particolarmente a Londra per la qualità dell'alimentazione, cioè per l'uso maggiore che vi si fa delle carni e del latte, così nel Regno di Wuttemberg si designarono già dalle statistiche come più frequenti i calcoli d'ossalato di calce, a cagione appunto delle acetoselle che sogliono comunemente apprestarsi alla mensa di quegli abitanti.

Ma non in tutti i casi di renella e di calcoli di questa medesima specie si poteva per certo allegare la stessa influenza. Quindi era mestieri l'ammettere che sotto il dominio di ben altre e più sconosciute influenze, si generasse nell'istesso organismo animale dell'acido ossalico, da cui si può aver tanto facile la formazione dell'ossalato di calce. Non è certamente l'acido ossalico da noverarsi fra i composti soliti e propri così degli umori, come dei tessuti animali, nè fra i soliti prodotti delle organiche elaborazioni e scomposizioni; conseguentemente la sua produzione, manifesta dalla sua comparsa specialmente nell'orina, esprime sempre qualche cosa d'insolito negl'atti chimici che operano sulla materia riducendola escrementizia. E perchè l'acido urico sottoposto artificialmente all'azione di certi mezzi ossidanti già da noi designati fornisce tra gli altri prodotti di metamorfosi anche l'acido ossalico, si suppose che questo potesse pur derivare da quello per una maggiore ossidazione sofferta nell'istesso organismo vivente. Ma tutte le materie organiche indistintamente si potrebbero giudicare capaci di fornire per una ossidazione più spinta lo stesso acido ossalico, dacchè si sa che tutte sottoposte all'azione ossidante in particolare dell'acido azotico, lo manifestano egualmente tra gli ultimi prodotti della loro scomposizione. D'altra parte se si considera che è quest'acido ossalico, si può trovar modo d'intenderne la produzione anche per condizioni affatto contrarie. L'acido ossalico non è in sostanza se non un composto di carbonio e d'ossigeno, composto intermedio all'ossido di carbonio e all'acido carbonico, perchè alquanto più ossidato del primo, alquanto meno del secondo. Ora se si riflette che nell'organismo animale vivente si produce ordinariamente in tanta copia l'acido carbonico, si può ben supporre che in certe condizioni morbose si produca anche dell'acido ossalico per incompleta ossidazione dello stesso carbonio. Conseguentemente in questa sup-

posizione l'acido ossalico sarebbe il prodotto d'una ossidazione meno spinta di quella, onde resulta solitamente l'acido carbonico, e procederebbe da un difetto della combustione animale; mentre derivandolo, come sopra, da un' ulteriore scomposizione dell'acido urico, esprimerebbe affatto una diversa ed opposta condizione. Se non che quest' ultimo supposto muove dall'opinione già da noi combattuta, che cioè l'urea proceda ordinariamente da una consecutiva metamorfosi dell'acido urico, nella quale non si saprebbe dire nemmeno perchè ora si produca, ora no, lo stesso acido ossalico. Ben s'intende però che una tal produzione avrebbe luogo in ogni caso nell'intimo della compage organica, e non mai nello stomaco, come taluno opinava; perchè gli atti che si compiono in questo viscere non hanno proprio nulla di comune con quelli di ossidazione e di combustione che si compiono altrove. Del resto non sussiste in fatto neppure quell' associazione dell'ossalato di calce coll'acido urico nella renella e nei calcoli, allegata da taluno in prova d'una certa attinenza che si vorrebbe scorgere tra la diatesi urica e l'ossalica. A decidere pertanto quale delle due contrarie supposizioni debba essere preferibilmente accettata intorno al modo di morbosa produzione dell'acido ossalico nell'animale economia, attenderemo che i Medici facciano uno studio più circostanziato di quegli individui che divennero calcolosi per ossalato di calce indipendentemente dall'alimento preso, senza cioè che dal di fuori si fosse introdotto bell'e formato dell'acido ossalico.

Volendo però prestar fede a certi esperimenti ed a certe osservazioni, l'ossalato di calce si troverebbe molto frequentemente nelle orine umane, tanto che Gallois non esitava per ultimo d'ammettervelo come di passaggio, anche nelle condizioni della salute, e in tutte le età della vita, esclusa pure ogni influenza di quegli speciali alimenti che contengono l'a-

cido preformato. Sarebbe però comune, secondo lui, lo stesso ossalato a molte e ben diverse affezioni morbose, come la dispepsia e la spermatorrea, e non sarebbe punto la conseguenza d'una sola e medesima diatesi speciale. Ma già molto tempo innanzi il Bird aveva designato l'ossalato di calce nelle orine di molti malati, ed era corso a chiamare col nome d'*ossaluria* quella condizione peculiare dell'organismo per cui si genera l'acido ossalico. La qual condizione stando alle singole malattie da lui pure principalmente recate ad esempio, coinciderebbe con un affievolimento di tutte le azioni organiche, e renderebbe così forse più probabile la nostra, che l'altrui supposizione circa il modo di prodursi dell'acido ossalico, considerato in ispecie come un materiale insolito e morboso. Nondimeno si citano da lui stesso e da altri non pochi casi anche di malattie acute, nel corso delle quali comparirebbe l'ossalato di calce nelle orine, per tacere di quello osservato in altri casi, a quanto si dice, perfino alla superficie di certe membrane muccose. In somma dalle cose narrate resulterebbe già abbastanza chiaro che la voce *osssaluria* non può prendersi a significato nè d'alcuna speciale e determinata crotopatia, nè d'alcuna serie abbastanza distinta di disordini funzionali; laonde altro non dice che presenza d'acido ossalico particolarmente nelle orine. Per la qual cosa potevasi fare anche a meno della creazione d'un tal nome, come di quello di *fosfuria*, coniato dall'istesso autore, e d'un significato anche più incerto, perchè i fosfati esistono sempre nelle orine, e perchè quei terrosi in ispecie possono sovrabbondare e trovarsi deposti in conseguenza di tutte quelle varie e molteplici condizioni superiormente discorse. Ma ciò che dobbiamo massimamente notare si è, che tutti i riferiti casi d'ossalato di calce nelle orine si fondano più sulla semplice osservazione microscopica, che sui chimici sperimenti. Tra questi infatti si trova accennato solamente quello, che

consiste nel bruciar la materia sopra una laminetta di platino, onde riducesi a carbonato di calce, e che non ha valore dimostrativo dell' asserto, senza i precedenti sperimenti già riferiti da noi. Oltredichè potrei rammentare che taluno ha parlato perfino d' acido ossalico che esisterebbe nelle orine anche libero o combinato a delle basi alcaline, senza accorgersi di far mostra d'una grande inesperienza nelle chimiche reazioni. Chi non sa essere incompatibile la esistenza di quell' acido e de' suoi sali solubili in un liquido che contiene dei sali di calce? E chi non ha visto intorbidarsi tosto l' orina per la più piccola aggiunta di quelli, in conseguenza dell' ossalato di calce che vi si forma, e che indi si depone? Bisognerebbe che tutta la calce contenuta come d'ordinario nell' orina, venisse a mano a mano condotta e precipitata in questo nuovo stato, prima che potesse esistervi liberamente l'acido ossalico, o alcuno de' suoi sali alcalini. Dirò finalmente che alcune volte siamo stati richiesti anche noi di ricercare l'acido ossalico e l' ossalato di calce nelle orine di diversi infermi, e non abbiamo nemmeno pretermesso le pratiche e le diligenze avvertite dallo stesso Bird, per ottenere e raccogliere con maggior facilità dall' orina i depositi del suddetto ossalato. Furono infatti abbandonate a sè stesse in alti cilindri di cristallo quelle orine che non presentavano alcun deposito; e quelle che dopo un certo tempo non lo fornirono, furono decantate per la massima parte, affine di raccoglierne l' ultima porzione e sottoporla, come si dice, a un dolce riscaldamento, sebbene potesse parere inutile tutto questo a chiunque abbia veduto anche una volta come si precipita dai liquidi l' ossalato di calce. Ma quanti furono i depositi anche di materia bianca e cristallina forniti in vario modo dalle orine assoggettate alle nostre ricerche, tutti si mostrarono composti per la massima parte di fosfato ammoniaco magnesiano, per pochissimo di carbonato di calce, niuno affatto d' ossalato

di questa base nemmeno in parte, conforme resultò dalle prove già indicate come necessarie per certificare questi diversi composti.

Negli erbivori le orine sono, come sapete, ordinariamente alcaline; quindi non vi sorprenderà se occorrono facilissimi i calcoli e la renella particolarmente di carbonati terrosi. Questi che vi si trovano appena sciolti per un eccesso d'acido carbonico, cioè in istato di sopraccarbonati, sono costretti a deporsi almeno in parte, come dalle acque sorgive, appena venga a mancare più o meno di quel loro dissolvente, che è quanto dire appena le orine rese dall'animale si trovano in contatto libero dell'aria. Ma fin da quando si trovan esse contenute e trattenute nei loro naturali recipienti, incominciano a dare simili depositi, se l'acido carbonico non è, e non si mantiene nella giusta misura colla copia dei carbonati terrosi; lo che avviene comunemente, come ne fa testimonianza l'orina che per questa ragione esce quasi sempre torba dal corpo degli erbivori. Per la qual cosa è ben facile lo intendere come nei bovi, nei montoni, nei conigli e nei porci, s'osservi quasi abituale la renella di carbonato di calce, e ricorrano frequentissimi i calcoli dello stesso sale; i quali sono di superficie piuttosto aspra, abbastanza compatti e duri, e resultano dalla facile e diretta aggregazione delle particelle solide che si deposero, la quale si può dimostrare ampiamente, recando ad esempio il *tartaro* che si forma anche nei vasi in cui si riscaldano le acque di polla o di sorgente. A far chiara finalmente la composizione chimica di questi calcoli, basta gettarne anche un piccolo frammento in un acido, qual sarebbe il cloridrico o l'azotico, per vederlo subito attaccato e scomposto con vivissima effervescenza fino alla sua completa disparizione, come farebbe appunto un pezzetto di marmo; nè alcuna cosa si precipita dal soluto acido per la sola ammoniaca, se pure non vi si versa appresso anche l'ossolato della stessa base che ne precipita tutta

quanta la calce allo stato d'ossalato. Ove poi con questa base si trovi, come ordinariamente accade, anche della magnesia, questa rimarrà ancora disciolta nel liquido ammoniacale, dal quale si precipiterà allo stato di fosfato ammonico-magnesiano per la consecutiva aggiunta d'un fosfato alcalino.

Nell'orina umana però, finchè si mantiene coll'ordinaria sua acidità, non possono trovarsi carbonati nè alcalini, nè terrosi, che sono incompatibili coll'esistenza d'un acido libero, quale che sia. Di qui la impossibilità d'aver calcoli e renella di carbonato di calce nella specie umana, se prima non avviene un mutamento di composizione nell'orina per modo che si faccia alcalina. Ma un tal mutamento per vizio di sua secrezione occorre ben raramente nelle stesse malattie, e quando accade, suol essere piuttosto passeggiero e in relazione più specialmente colla qualità di certi alimenti o di certi medicamenti. Più spesso e più durevolmente s'osserva invece quello stesso mutamento per l'urea che si scompone nell'orina già separata e raccolta in vessica, in conseguenza delle notate affezioni di quest'organo, che influiscono, come fu detto, sulla produzione dei calcoli e della renella più particolarmente di fosfati terrosi. Il carbonato d'ammoniaca che si produce in tal caso dalla scomposizione dell'urea, è quello singolarmente che rende alcalina l'orina, e che spiegando la sua conosciuta reazione sui sali calcarei, produce coi fosfati che si depongono anche del carbonato di calce. Dalle quali cose resulta abbastanza chiaro perchè nell'uomo i calcoli, come la renella di carbonati terrosi, non possano incontrarsi facili come nei mammiferi erbivori, e perchè da taluno ne sia stata negata perfino la esistenza. E di vero non si conoscono affatto calcoli composti interamente o per la massima parte di carbonati terrosi nella specie umana; ma non si possono escludere del tutto dalla loro composizione, perchè effettivamente vi si riscontrano talvolte, quantunque in parte piccolissima, massime associati

Wollaston, Marcet e Prout; indi ne faceva distinta e particolareggiata menzione Civiale, che pure si trovò a curare alcuni di essi coi processi della litotrizia; e di tanto in tanto fino a questi ultimi tempi è comparsa nei Giornali la pubblicazione di altri casi relativi ai calcoli della medesima specie. Ben presto però si conobbe essere di erronea significazione il nome già dato alla materia in discorso, e ritenuto ancora da essa; imperciocchè non dalla vessica, ma dai reni, parve chiaro si separasse coll'orina la stessa cistina, quando i medesimi calcoli si rinvennero formati anche in questi organi, e nel loro tessuto sparsi perfino i cristalli di quella stessa materia. La quale non è a dire quanto facilmente possa esser cagione di calcoli, non che di renella, conosciuta una volta la sua pochissima solubilità, e la sua molta disposizione a cristallizzare. Se non che ci rimane tuttavia a sapere per quali influenze, e per quali condizioni generali dell'organismo, venga separato un tal materiale insolito col liquido orinoso. Fin qui non sappiamo altro che i calcolosi di questo genere appartenevano ad una stessa famiglia, ed erano bene spesso fratelli; che nella prima giovinezza o nell'adolescenza, più che nella vecchiaia, soggiacquero a simili sofferenze; che talora fu osservata la renella della stessa qualità nelle orine, prima che si venisse in chiaro della esistenza d'un calcolo; che gli operati continuavano a separar l'orina con più o meno di cistina almeno in soluzione, passati pure degli anni dalla fatta estrazione del calcolo, e che infine la comparsa e la persistenza di quel materiale nel liquido orinoso potevasi avere senza manifesto turbamento d'alcuna funzione organica, e in uno stato apparente di perfetta salute.

Anche molto più rari di quelli ora discorsi sono i calcoli composti d'un altra materia organica, che fu detta da Marcet *ossido xantico* o *xantina*. Si dicono biancastri e scuri nei diversi tratti della loro superficie, e formati altresì da strati

concentrici facilmente separabili fra loro. Quanto poi alle proprietà chimiche della materia onde resultano, essa comparirebbe molto somigliante all'acido urico. Si narra infatti che quella è più solubile di questo negli alcali, e trattata coll'acido azotico non lascia la bella macchia rossa più volte rammentata. Staedeler ultimamente affermava perfino che non si giunge a ben differenziare l'una dall'altra materia; indi opinava che la xantina potesse mostrarsi nell'orina qual principio o materiale già preformato, dacchè Scherer lo riscontrava in alcuni organi di certi animali, designandolo altresì col nome d'*acido uroso*. Sarebbe stata finalmente esibita anche la formula della molecolare costituzione di quest'organico composto, la quale differirebbe da quella dell'acido urico unicamente per due equivalenti meno d'ossigeno. La somma rarità di questi calcoli, e della stessa materia che pur si dice rinvenuta altrove; la molta difficoltà di ben distinguerla in particolare dall'acido urico, e la ignoranza delle condizioni fisiologiche e patologiche più acconce a produrla, ci fanno astenere dall'emettere una qualunque congettura, non che un giudizio, sulle ragioni che possono aver condotto alla formazione dei calcoli di questa natura.

Rarissimi finalmente sono i calcoli orinarj composti di silice anche in piccola parte soltanto; e di essa sola se ne rammenta appena qualcuno. La silice o acido silicico, che resta immutato e fisso per l'azione violenta del calorico, si riconosce facilmente e si distingue dalle altre materie inorganiche, perchè è insolubile affatto in qualunque acido minerale, non esclusa la stessa acqua regia, e perchè compone un vetro sotto l'influenza del nudo fuoco, e in presenza del carbonato di soda. Rammentandosi poi che tracce di questo medesimo composto minerale s'incontrano pure nelle orine in condizioni fisiologiche, come negli umori circolanti e nei tessuti, massime nelle ossa, e sapendo altresì che nell'animale economia se

ne introducono continuamente perchè esistono tracce di silice e nelle acque potabili, e in tutti gli alimenti, massime nella cellulosa dei vegetabili, si concepisce che alcuna volta lo stesso composto inorganico possa essersi trovato in maggior rilievo nelle orine, e per la sua pochissima solubilità costretto a separarsene, abbia contribuito alla formazione dei calcoli.

Finalmente è stata fatta menzione anche di calcoli orinarj della consistenza e del colore della *cera gialla*, i quali resultavano da una materia organica che si disse non diversa dalla fibrina rappresa e consolidata; imperciocchè si scioglieva massimamente nella potassa caustica, e n'era precipitata dall'acido cloridrico; si scioglieva altresì nell'acido acetico, da cui la precipitava il ferro-cianuro di potassio, e per l'azione del fuoco bruciava risolvendosi nei prodotti comuni alle materie azotate animali. Se non che per questi soli caratteri mal si distinguerebbe la fibrina dalle altre materie proteiche; e lo stesso mucco separato dalla vessica più copioso, più coerente e più viscido in conseguenza di certe condizioni morbose, può aver dato origine a quei calcoli che si dissero fibrinosi, e che potevano resultare invece dal mucco condensato, fatto conto eziandio delle proprietà chimiche surriferite.

Conosciute e distinte così tutte le varie specie dei calcoli orinarj, non si creda che ricorrano sempre nella stessa pratica con quella semplicità, in cui le abbiamo finora considerate e studiate. Non v'ha dubbio che l'acido urico specialmente libero, i fosfati terrosi, l'ossalato di calce, il carbonato della stessa base, e la cistina, possono formare altrettante varietà di calcoli che si dicono semplici, quando appunto resultano quasi interamente da una sola delle materie qui enumerate. Diciamo anche, se vuolsi, che più spesso s'incontrano i calcoli semplici massime di cistina, d'ossalato di calce, d'acido urico nell'uomo, di carbonato di calce negli erbivori;

ma prescindendo ora da quanto fu già avvertito, che cioè coll'acido urico libero posson trovarsi degli urati, col fosfato di calce gli altri fosfati, e con quello ammoniaco-magnesiano anche dei carbonati, dobbiamo far noto che non sono infrequenti nemmeno i calcoli così detti *composti*, perchè resultanti dalla simultanea aggregazione dell'una e dell'altra delle diverse materie enumerate, in proporzione egualmente considerevole. Che anzi spaccando uno di questi calcoli, è facile accorgersi come l'una dopo l'altra si siano succedute, ed abbiano variamente concorso alla sua composizione; imperciocchè s'osservano nei diversi strati concentrici, o nei diversi tratti della loro spessezza, quelle varie tinte e quei varj modi d'aggregato, che spettano più particolarmente a ciascuna di quelle materie; d'onde si riconoscono eziandio questi calcoli, e si distinguono a prima giunta da quelli più semplici. Così non è raro il caso di vedere alternato l'acido urico coi fosfati terrosi, e questi e quello ben manifesti anche dal respettivo colore; ed ora dal color giallo-fulvo o rossastro che occupa la parte più centrale, e da quello grigio pallido o biancastro che si mostra nelle parti più eccentriche o corticali, si direbbe che prima si formò un calcolo d'acido urico libero o combinato, che poi s'accrebbe per l'aggiunta e per la deposizione dei fosfati terrosi. Che se inversa fosse la disposizione o l'alternativa delle accennate colorazioni, si potrebbe dire esattamente il contrario. Noi pure ci siam trovati a saggiare di somiglianti calcoli composti che nel centro erano formati da un urato ora d'ammoniaca, ora di calce, con più o meno d'acido urico libero, e nella corteccia resultavano dai fosfati terrosi ora di calce e di magnesia, ora d'ammoniaca e di magnesia, che dopo aver incrostato dovunque il calcolo primitivo, s'era accumulato maggiormente in due punti quasi opposti, formandovi altrettante masse ovoidi, che davano al tutto la figura d'una radice di *giaggiolo*. Per lo contrario ne

abbiam saggiato alcuno che resultava dall'acido urico solamente negli strati più corticali, e per ogni rimanente si componeva di fosfati terrosi, massime di calce e di magnesia, anche con prevalenza di quest'ultima. Certamente è più raro il caso d'incontrar l'ossalato di calce e più che mai la cistina a formare dei calcoli composti, congiuntamente alle diverse materie ora discorse; e spessissimo ricorrono i calcoli e di solo ossalato di calce, e di sola cistina, come quelli di solo carbonato di calce negli erbivori. Tuttavia si citano dei calcoli composti rinvenuti nella specie umana, dei quali si trovavano a far parte non piccola anco quelle materie, che diremo più solitarie, sì che la loro composizione resultava non solamente da due, ma da tre e da quattro di quelle materie ben distinte, che sogliono incontrarsi a comporre i calcoli più semplici.

Se non che importa segnatamente avvertire i Medici che non facciano troppo a fidanza coi caratteri fisici dei calcoli, quando da essi intendono desumere con una certa sicurezza la precisa qualità della materia che li compone. Dirò pure, che a noi stessi, quantunque versati da tempo nel maneggio di questa materia per sottoporla alle chimiche esperienze, non riuscirebbe distinguere in ogni caso un calcolo d'ossalato di calce da quelli di carbonato della stessa base, come ce ne han fatto persuasi alcuni esemplari che abbiamo avuto sotto occhio, considerate pure le loro fisiche proprietà tanto esternamente, quanto internamente. Anche meno ci riuscirebbe distinguere, quale fra i diversi urati, o tra i diversi fosfati, sia quello effettivamente contenuto in un calcolo, che si mostri composto degli uni o degli altri, e dal colore, e dalla friabilità egualmente cretacea; nè può essere sfuggito ad alcuno che i calcoli di cistina si confonderebbero facilmente con quelli che si dissero fibrinosi, stando alle sole già accennate, e più esteriori loro apparenze. Noi pertanto

non accetteremmo giammai per sicura la composizione d'un calcolo anche il più semplice, giudicata unicamente da quelle, e senza alcun saggio di chimica analisi. La quale si rende maggiormente necessaria a chiarire la natura dei calcoli più composti, non senza incontrarvi una maggiore difficoltà. Le cose già dette partitamente nello studio delle singole specie dei calcoli bastano all'uopo; sta solo al criterio dell'analizzatore lo scegliere via via, e porre in uso quei mezzi nell'ordine più acconcio al procedimento d'un analisi più complicata. Dirò in genere che l'acqua, l'acido cloridrico e la potassa caustica col soccorso del conveniente calore, sono i tre mezzi da applicarsi per operare la separazione delle diverse materie che possono trovarsi in un calcolo composto. Nell'acqua bollente infatti si scioglieranno principalmente gli urati; il soluto s'intorbiderà cogli acidi che precipitano l'acido urico, e coll'ossalato d'ammoniaca, se vi si trovi in ispecie dell'urato di calce; il soluto evaporato lascerà un residuo che triturato colla potassa svilupperà ammoniaca, se contiene l'urato anche di questa base; il residuo bruciato lascerà colla calce anche la soda, se v'era dell'urato anche di quest'ultima base; il precipitato in fine prodotto dagli acidi nel soluto acquoso manifesterà tutti i caratteri più distintivi dell'acido urico. Al trattamento anche rinnovato coll'acqua bollente facendo succeder quello coll'acido cloridrico a caldo, s'opererà la dissoluzione dei fosfati, degli ossalati e dei carbonati terrosi, che potevano esistere nella materia del calcolo rimasta indisciolta nella semplice acqua; il soluto acido saggiato in quei diversi modi già descritti per dimostrarvi la esistenza ora dei fosfati terrosi, ora dell'ossalato, ora del carbonato di calce, farà mostra per le note reazioni di contener l'uno o l'altro, o di contenerli anche tutti ad un tempo; e il nudo fuoco per ultimo farà sempre più chiara, a seconda dei varj resultamenti già noti, la qualità di quella materia, che

più specialmente si precipitava dal soluto acido per la sola ammoniaca. Dopo l'acqua che separò gli urati, e dopo l'acido cloridrico che separò i sali terrosi, se rimane ancora altra materia del calcolo indisciolta, questa, generalmente parlando, non sarà altro che acido urico libero, il quale si scioglierà interamente nella potassa caustica specialmente bollente, e potrà quindi esser riconosciuto e distinto per tutte le prove già da noi designate. Ecco tracciata la via per giungere a capo d'un'analisi anche più difficile sui calcoli orinarj, come quando sono maggiormente complessi, e le diverse materie che li compongono sono anche fra loro maggiormente confuse e commiste. Che se la loro deposizione ed aggregazione avvenne, come accade il più spesso, per modo che l'una siasi succeduta all'altra, e si mostri ben separata e distinta nelle varie parti d'un medesimo calcolo, allora sulla materia tratta da ciascuna parte si potrà anche eseguire un'analisi separata e distinta, come se fossero altrettanti calcoli semplici.

Quanto poi alle cagioni che influiscono sulla formazione dei calcoli più composti, dobbiamo in tutto riportarci a quello che ne fu detto discorrendo dei calcoli semplici. Se non che il concorso contemporaneo delle differenti materie, o l'avvicendamento dell'una all'altra in questa più complicata formazione, non è ragione sufficiente per ammettere che v'abbiano operato simultaneamente, o alternativamente, tutte quelle cagioni morbose generali e locali già indicate, e stabilite come influenti alla produzione dei calcoli più semplici. Basta infatti che uno di questi siasi formato in vessica, perchè cessata pure quella condizione patologica che gli aveva dato origine, e ricondotta la secrezione dell'orina anche allo stato normale, possa operare come corpo estraneo, e determinare di per sè la deposizione di altre materie che aggregandosi alla prima ne accrescano più o meno considerabilmente e regolarmente il volume. E di vero s'incontra bene spesso un calcolo d'acido

urico libero o combinato, che forma il nocciolo dei calcoli composti per ogni rimanente di fosfati terrosi, i quali possono essersi deposti per l'unica ragione di quelle alterazioni a cui soggiace l'orina trattenuta in vessica, specialmente ove questa si trovi irritata dalla presenza d'un corpo estraneo. Qualche volta è l'ossalato di calce che forma il nocciolo dei calcoli composti, i quali resultano per ogni resto e d'acido urico e di fosfati; ed anche in tal caso si può bene spiegare la deposizione di queste ultime materie su quella che prima formò il calcolo, dicendo che su questo corpo solido potevano essere state attratte, ed ivi richiamata ad aggregarsi le particelle di quei composti meno solubili che ordinariamente sono contenuti nell'orina, ed in ispecie quando vi si contengano a saturità, come accade in certi tempi della secrezione orinosa nelle stesse condizioni della salute. Le quali maniere più proprie a spiegare in genere la formazione dei calcoli composti, sarebbero inoltre avvalorate dal fatto che al centro di essi calcoli si trovano comunemente quelle materie che procedono meglio da un vizio dell' universale e dalla conseguente viziata secrezione orinosa; mentre per ogni rimanente si trovano le altre che possono procedere dall'orina anche in istato fisiologico, per le modificazioni da essa patite nella vessica, e in presenza d'un primo calcolo che si formò. L'acido urico, per esempio, s'incontra molto più spesso dei fosfati a formare il nocciolo dei calcoli composti; e se mai fa parte di questi alcuno di quei materiali insoliti o morbosi, come l'ossaluto di calce e la cistina, sì l'uno, che l'altra, ne occupano sempre la parte più centrale, o quella a cui s'aggiunsero di poi e l'acido urico, e i fosfati, che sono comuni all'orina in qualunque condizione. Conseguita quindi che la prima origine d'un calcolo composto muove da una di quelle stesse condizioni generali o locali, onde si producono i calcoli semplici, e che per ogni suo compimento può ba-

stare quanto esiste ed avviene d'innormale nella sola vescica.

Ora che sappiamo con ogni precisione quante e quali sono le materie effettivamente incontrate, anche colla relativa frequenza, nella composizione dei calcoli orinarj d'ogni genere e specie, cade proprio in acconcio domandare come e quanto possano veramente influire sulla loro produzione le acque potabili, della cui influenza non facemmo innanzi parola. Era ben naturale che fino da quando si conobbero i calcoli, e si dissero *pietre*, la mente degli osservatori corresse principalmente alle acque per trovarvi ragione di simili produzioni. Ignorando infatti quali erano veramente le materie che componevano i calcoli, quali quelle più propriamente contenute nelle varie specie dell'alimento, e quali quelle che si producono nell'istesso organismo, nulla di più facile che d'esser presi alle sole apparenze, e giudicare per analogia le deposizioni orinose non diverse dalle incrostazioni lasciate dalle acque particolarmente di polla o di sorgente. Arroge la comune tendenza di voler tutto riferire al di fuori, quello che di morboso si genera e si manifesta al di dentro del nostro corpo. Fatto è che la stessa medica osservazione fu addotta in prova dell'influenza; cui le acque potabili men pure e meno salubri facevano presumere d'esercitare sulla produzione della pietra. Quindi fu detto che a Londra la notata frequenza dei calcolosi dipendeva appunto dalle acque *grosse* e *crude* che vi si bevevano; che a Challon erano pur frequenti i calcoli orinarj, perchè le acque potabili erano rese insalubri dalle tante impurità filtrate nel terreno, procedenti dalle latrine e dalle conce delle pelli e del tabacco; e che una certa frequenza degli stessi calcoli era stata pure osservata da taluno nella gente che s'abbeverava colle acque di certi fiumi. Ma quanto è facile trovare di queste ed altre consimili relazioni, quando si va in cerca di certe cagioni col preconcetto che

debbano influire sulla produzione d'un determinato effetto morboso! Ognun sa come naturalmente si confondano gli effetti, per esempio, della bevanda con quelli d'ogni altra consuetudine della vita, e come sia difficile rintracciare quale di esse abbia veramente e maggiormente operato nello sviluppo d'una malattia, che domina di più in una, che in un altra popolazione. E valga il vero; altri mirando a ben altre cagioni, escludevano fin da principio la influenza delle acqne potabili, e pinttosto facevano dipendere la formazione dei calcoli orinarj dall'uso del vino e della birra, col sostegno non meno della clinica osservazione. Aberden infatti obiettava a Percival dicendo essere un *prodotto animale* quello onde resulta la pietra, e non potersi quindi derivare dalle acque. Murray adduceva esser rari i calcolosi nell'Annoverese e a Gottinga, contuttochè vi si bevessero delle acque molto cariche di principj terrosi. Altri notava lo stesso a Salisburgo, quantunque le acque vi fossero impure come a Challon. D'altra parte Lange osservava esser frequenti i calcoli dove si beveva del vino; e lo stesso Cipriano affermava che molti di quelli da lui operati colla cistotomia facevano uso del vino.

Ai dì nostri pertanto, grazie alla Chimica che tante cose ha rischiarato col lume della sua virtù indagatrice, si può sostenere che le acque potabili non esercitano alcuna diretta influenza sulla formazione della pietra, che cioè non vi prendono parte colla materia, che mai possano contenere. Poniamo da un lato i materiali onde resultano i calcoli, dall'altro quelli contenuti nelle acque giudicate le più impure ed insalubri, e vediamo se passa tra gli uni e gli altri alcuna relazione. Dall'acido urico che non esiste affatto nelle acque, e che si produce negli animali colla materia dell'alimento, resultano parecchi calcoli, e tanti che, fattone il computo, sommano a più d'un terzo del numero totale dei calcoli finora conosciuti. Di fosfati terrosi si noverano egualmente tanti calcoli, che si

fanno ammontare a un quarto circa di questo medesimo numero; quelli d'ossalato di calce a un settimo; quelli massimamente d'acido urico e di fosfati che s'alternano, quasi a un quarto, e quei propriamente misti a un trentaduesimo, senza contare quei pochi di cistina, e quei pochissimi d'acido uroso. E nelle acque non esistono affatto questi due materiali che, come l'acido urico, sono il prodotto delle organiche elaborazioni e scomposizioni; non esiste nemmeno l'ossalato di calce, il cui acido se non è preformato negli alimenti, si produce anch'esso nell'animale vivente; nelle acque infine o non esistono affatto i fosfati, perchè rare sono le rocce in particolare di fosfato di calce, o se v'esistono, non sono che tracce provenienti in ispecial modo dalle materie animali scomposte e infiltrate nel terreno, mentre nell'alimento, quale che sia, esistono sempre e in rilievo molto maggiore. Per lo contrario le acque stesse giudicate meno salubri per uso di bevanda, come le così dette *grosse*, *crude*, o *terrose* non possono contener altro che una maggior copia di carbonati terrosi, e in quantità più sensibile il solfato di calce e la silice, tra i composti minerali meno solubili e capaci in conseguenza di formare dei depositi e delle concrezioni. Ma di solfato di calce non si sono giammai trovati composti i calcoli, neanche nella più piccola parte; di silice se ne rammenta appena qualcuno, e solamente in parte formato da essa; di carbonati terrosi finalmente non ricorrono quasi mai nella specie umana, e solamente per le note ragioni vi possono talvolta concorrere anch'essi in minima proporzione. Che se frequentissimi s'osservano negli erbivori in particolare i calcoli di carbonato di calce, la ragione precipua tu la trovi, come fu detto, nella chimica speciale costituzione delle loro orine, dipendente massimamente dall'alimentazione. Del rimanente le acque stesse giudicate maggiormente insalubri ed impure possono contenere della materia organica più o meno corrotta coi varj prodotti di sua scomposizione, tra'quali si nove-

rano pure i nitrati; cose tutte però che non possono materialmente concorrere alla formazione dei calcoli. Dirò anzi che nemmeno quelle basi minerali come l'ammoniaca, la soda e la calce, colle quali si trova combinato l'acido urico e l'ossalico nella composizione de'varj calcoli, abbiamo ragione di derivarle dalle acque, piuttostochè dagli alimenti elaborati e scomposti, avendole sempre e in ogni caso presenti nella materia stessa che si rigetta dal corpo degli animali. Finalmente gli stessi carbonati terrosi in una giusta misura, i cloruri tutti, che sono quei medesimi usati per condimento col sale di cucina, il sesquiossido di ferro, le tracce d'iodio, secondo alcuni, il gas acido carbonico e l'aria atmosferica, che esistono nelle acque potabili, conferirebbero non poco alla loro salubrità per sentenza comune dei Chimici e dei Medici odierni; tra perchè di questi stessi materiali ne son pure a far parte della compage animale, tra perchè la clinica osservazione ha riconosciuto utile più che dannevole la loro presenza. In somma quel che v'ha di più insalubre ed impuro, anche nelle acque generalmente reputate peggiori per uso di bevanda, non ha, si può dire, alcuna relazione con ciò che si trova a formare la pietra. Conseguentemente resta esclusa ogni influenza diretta delle acque potabili nella genesi di questo prodotto morboso. Dirò di più che dalle stesse acque non si può derivare nemmeno alcuna di quelle concrezioni calcaree già da noi studiate, che morbosamente si formano, ora nella sostanza di certi tessuti, ora nel parenchima stesso dei visceri, e che sviluppandosi particolarmente nel fegato potrebbero costituirvi delle vere *ostruzioni*; avvegnachè sia dimostrato che la materia ond'esse massimamente resultano, non è carbonato, ma fosfato di calce.

D'altra parte però non potendosi negare la insalubrità di certe acque usate per bevanda giornaliera, potrebbe chieder taluno se col rendersi gravi allo stomaco, col turbarne la digestione, e più coll'insinuare nell'organismo delle materie in

via di corruzione, influiscano almeno in una maniera indiretta alla produzione di quell'effetto, cui non valgono direttamente a produrre? Le mala digestioni e i principj putridi di qualsivoglia natura, sono per certo cagioni molto potenti ad alterare i processi della organiche assimilazioni, e quindi capaci di danneggiara grandemente la salute degli animali; ma quanto alla produzione della pietra non sarebbero comparse nemmeno nel novero delle cagioni più remote poste in rilievo dai Medici passati, i quali oltre l'età, il sesso, il temperamento, il clima, notarono massimamente la disposizione ereditaria, la qualità dell'alimento, il poco esercizio del corpo. Oggi poi che ci sono aperte le precise relazioni che passano tra le materie contenute negli alimenti e quelle che compongono i calcoli, e quelle eziandio che sono il prodotto delle organiche elaborazioni e scomposizioni, si vede chiaro che i disturbi del processo assimilativo non possono condurre alla formazione dei calcoli, se non danno per resultamento finale dell'acido uroso, della cistina, dell'acido ossalico, dell'acido urico, dei fosfati terrosi, che compariscano insolitamente o in maggior quantità nelle orine. E poichè i disturbi in genere della digestione, e i principj putridi introdotti nell'organismo, conducono, per quanto si sa, a ben altre maniere di alterazione organica, si può quindi, se non escludere affatto, tenere almeno come incertissima la loro influenza anche indiretta sulla produzione dei calcoli. Conseguentemente anche per questo lato le acque potabili più crude e più corrotte non sono da noverarsi tra le cagioni di quelli. Nè lo mi sarei così a lungo trattenuto in questo argomento, se a far mostra dei danni recati dalle acque meno salubri, qualche Medico pur valente non avesse oggi ricordato anche la formazione della pietra, e riprodotto così quello che in vero può dirsi un volgare pregiudizio, molto acconcio del resto a persuadere le moltitudini.

Ora convien dire della cura medica dei calcoli e della renella, in quanto unicamente s'attiene all'indole dei nostri studi. Questa cura deve certamente mirare a togliere, per quanto è possibile, le cagioni prossime e remote che han dato origine, e che porgono continuo alimento alla formazione di questi prodotti morbosi, e deve anche necessariamente variare a seconda della loro diversa specie o qualità. Oltredichè ora dev'esser volta a correggere quelle male disposizioni dell'universale, onde si generano quei principj nuovi o più abbondanti del consueto, che poi alterano la secrezione orinosa, ora a correggere più specialmente la composizione dell'orina istessa già separata, affinchè non si formino ulteriori depositi che divengono essi stessi cagione di malattia. Noi discorreremo singolarmente di quei mezzi di cura, che possono avere un'azione chimica conosciuta sulla materia che può trovarsi a comporre le varie specie di renella e di calcoli, incominciando da quelli comunemente usati in relazione più speciale coll'acido urico.

Da tempo fu osservata e confermata la utilità dei carbonati alcalini nella cura della diatesi urica e dei prodotti morbosi che ne dipendono. L'assorbimento e il passaggio di questi sali nel circolo sanguigno, dimostrato più specialmente dalla loro comparsa nelle orine, ci rendono oggi più chiara l'azione chimica di essi in contatto particolarmente coll'acido urico che si produce e si rigetta in maggior copia del solito. Le note proprietà di quest'acido ci fanno accorti che, per debole che sia la sua affinità per le basi, non è poi vinta affatto da quella dell'acido carbonico; e in presenza d'un carbonato alcalino può in parte almeno impadronirsi della base, formando un urato che è molto più solubile dell'acido urico libero, senza ridire che gli stessi urati si sciolgono molto meglio nei carbonati alcalini, che nella semplice acqua. Resi quindi più sensibili nel circolo sanguigno i carbonati alcalini presi per bocca nella dose conveniente, e per un tempo pro-

lungato, come si vuole nella cura di simili infermità, abbiamo in essi un mezzo neutralizzante e dissolvente quel prodotto morboso, valevole eziandio si può dire, a render meno sentita l'azione di questo sull'organismo, non che a procacciarne più facile e spedita la eliminazione. Nell'orina poi viene a mancare gradatamente la consueta acidità, e succede a questa una reazione alcalina per gli stessi carbonati che vi passano immutati, e che si rendono anche più efficaci all'oggetto speciale d'impedire le deposizioni dello stesso acido urico. Primieramente mancato l'acido libero nell'orina, che può sempre tenersi per un'acido più potente dell'acido urico, è più difficile che questo vi si mantenga libero, se pure potesse comparirvi egualmente libero nell'atto stesso della sua secrezione; una volta poi che vi si trovi contenuto allo stato d'urato, è molto più facile che resti disciolto in molto maggior quantità nel liquido alcalino. Questo è quel più che dalle ragioni chimiche meglio accertate si può trarre a spiegazione dei buoni effetti recati dai carbonati alcalini nella cura della diatesi urica e della renella che ne può derivare. Non si creda per altro che dall'uso di essi debba pure avvenire la dissoluzione dei calcoli già formati, per piccoli che sieno e composti d'acido urico combinato, piuttostochè libero; imperciocchè lo stato di coesione e di aggregazione della materia in un tutto alquanto voluminoso, non può esser vinto dalla proprietà dissolvente d'un carbonato alcalino in quella debole proporzione in cui può trovarsi nell'orina, ed a quella temperatura, quale può aversi in questo liquido animale. Nè si potrebbe, senza consultare innanzi la medica esperienza, impunemente insistere in quella cura chimica, tenendola unicamente da quel lato che può parere meglio conosciuto; avvegnachè giovi rammentarsi come le orine divenute alcaline sono pur cagione di altri depositi, di quelli cioè composti di fosfati e di carbonati terrosi. A questo punto anzi importa

molto notare che prima di sottoporre un infermo alla cura alcalina, deve il medico accertarsi con ogni maniera d'indagine, posto per primo l'esperimento chimico, non trattarsi affatto nè di calcoli, nè di renella in particolare di fosfati terrosi, ma sì bene d'acido urico, sia libero, sia combinato; altrimenti in vece di giovare potrebbe nuocere moltissimo, accrescendo quel vizio di secrezione o di composizione dell'orina, cui credeva correggere o modificare. In somma la virtù medicamentosa dei sali alcalini, considerata pure dal lato chimico, vuole una precisa indicazione ed un limite; opera più che sulla diatesi urica, sugli effetti di questa diatesi; può temperare certamente questi effetti fino al punto d'impedire che continui la formazione della renella, o l'accrescimento dei calcoli già esistenti; ma non può ripromettersi affatto disciogliere questi ultimi, neanche in piccola parte, neanche lentissimamente, e per un tempo molto prolungato di cura.

Nel modo istesso dei carbonati alcalini di potassa o di soda presi per bocca, operano quelle acque minerali che son pure alcaline particolarmente per carbonato di soda, già usate e accreditate nella cura degli artritici e dei calcolosi. Non parlo di quelle termali ad uso di bagno, la cui azione diretta massimamente sulla pelle, più assai che in modo chimico, può giovare altrimenti, qual sarebbe, a cagion d'esempio, l'acqua delle Terme Leopoldine di S. Maria in Bagno nella Romagna Toscana, la sola termale propriamente alcalina, che noi possediamo, e ricca sopra ogni altra cosa di carbonato di soda, giusta le iterate analisi del benemerito nostro Prof. Antonio Targioni. Intendo dire piuttosto delle acque minerali alcaline usate per bevanda, delle quali in vero scarseggia pure grandemente il nostro Paese, non contandone finora che due. La prima analizzata dal Prof. Casanti, è quella di Lujano presso Certaldo, la quale contiene lo stesso carbonato di soda fino a

ventidue grani in una libbra del peso toscano, ed è ricchissima ad un tempo di altri sali, e particolarmente di carbonato di magnesia, che la rendono in ispecial modo salino-purgativa. La seconda conosciuta tre anni dopo per l'analisi fattane dal Prof. Taddei è l'acqua di Collalli nel Comune di Montalcino, in cui sono molto più scarsi tutti i principali mineralizzatori, sì che il carbonato di soda non oltrepassa una terza parte di quello contenuto in un medesimo peso dell' acqua di Lujano; e i sali purgativi che l' accompagnano, e che sono del resto i più comuni, come il cloruro di sodio e il solfato di soda, vi tengono all' incirca la medesima corrispondente proporzione. L'acqua di Collalli che è più comunemente usata fra noi, conta già, per testimonianza dei Medici, molti buoni resultamenti osservati nella cura particolarmente di quelle sofferenze che affliggono gl' individui soggetti alla renella ed ai calcoli d' acido urico in particolare. Tuttavia quest'acqua è ben lungi dal contendere il credito e la celebrità, che tra le acque minerali straniere gode da tanto tempo particolarmente quella di Vichy, alcalina anch' essa per lo stesso carbonato di soda. In Germania poi sono usate e celebrate altre acque, che contengono invece un altro carbonato alcalino, che è quello in ispecie d' ossido di litio, o di litina, base non meno potente della potassa e della soda, e che forma come l'anello di congiunzione tra gli alcali e le terre. Di qui il D. Ure studiosissimo delle affezioni che si riferiscono alle vie orinarie, fu tratto a fare certi sperimenti chimici per conoscere veramente l' azione di questo carbonato sull' acido urico, e sugli stessi calcoli composti principalmente di esso. E stando ai resultamenti da lui ottenuti, il carbonato di litina avrebbe mostrato di possedere una forza dissolvente verso l' acido urico, molto superiore a quella del carbonato di soda, per forma che un calcolo d' acido urico sommerso a bella posta in una soluzione acquosa del sale litico alla temperatura del

corpo umano, la quale non ne poteva contenere che una parte su cento, ne sarebbe stato visibilmente attaccato e corroso in diversi punti dopo alcune ore. Per la qual cosa l'Autore raccomandava ai Farmacisti la preparazione del carbonato di litina, affinchè i Medici potessero usarlo in sostituzione e a preferenza degli altri carbonati alcalini, ritenendo che a somiglianza di questi deve passare nel circolo sanguigno e nelle orine, e produrre effetti maggiori dacchè l'urato di litina, secondo lui, è il sale più solubile fra tutti gli urati. Egli stesso però confessava di non aver potuto raccogliere un numero sufficiente di osservazioni, per testimoniare in fatto la prevalente virtù terapeutica del carbonato di litina nelle affezioni calcolose, a cagione principalmente della estrema rarità d'un tal minerale.

È pure un fatto già registrato dalla clinica osservazione, che l'uso di certe frutta subacide come sarebbero le ciliegie, il ribes, le fravole, i lamponi, ha recato del miglioramento nelle condizioni degl'infermi che soffrivano di renella e di calcoli particolarmente d'acido urico; e per quanto possa parere strano, si può oggi affermare che queste ed altrettali sostanze acide non operano in fine diversamente dalle sostanze alcaline sopraannumerate. È ben noto in fatti che gli acidi organici, e in ispecie quei vegetabili più comuni, si scompongono come gli zuccheri, introdotti nell'animale vivente; e se erano in precedenza uniti a delle basi alcaline, come la potassa e la soda, rilasciano queste che passano nelle orine allo stato di carbonato. Così gli acetati, i tartrati e i citrati di potassa o di soda, anche con eccesso dell'acido respettivo, cioè in istato di soprassali, presi per bocca e più volte di seguito, rendono l'orina umana finalmente alcalina, perchè vi compariscono trasformati in altrettanti carbonati. Così ogni succo acido specialmente delle frutta, che ripete la sua acidità da alcuni

di que' sali acidi particolarmente di potassa, induce alla fine quello stesso cambiamento nell'orina, cui potevano produrvi i carbonati alcalini; e lo stesso Wöhler testimoniò il fatto dell'orina divenuta alcalina ed effervescente cogli acidi, dopo aver mangiato, per esempio, delle ciliege in una certa abbondanza. Adunque è provato che i vantaggi osservati dall'uso alquanto copioso e continuato delle frutta subacide, hanno pure una ragione chimica che non appartiene affatto alla loro acidità, ma si fonda invece sull'alcalinità che ne succede, la quale manifestandosi in particolar modo nel liquido orinoso, opera sull'acido urico quei medesimi effetti già notati per l'uso prolungato delle sostanze alcaline. Finalmente lo stesso D. Ure, che primo avvertì la comparsa dell'acido ippurico nell'orina umana in seguito alla ingestione dell'acido benzoico, propose quest'ultimo acido come un mezzo terapeutico capace anche di correggere la composizione dell'orina viziata per eccesso d'acido urico, supponendo che a scapito di questo dovesse pure prodursi quell'acido ippurico. E se fosse veramente dimostrato che ha luogo in tal caso una specie di sostituzione tra questi due acidi, non sarebbe di lieve momento l'avere all'acido urico sostituito l'ippurico, perchè col primo scemato o scomparso, sarebbe tolta anche la cagione almeno di ogni deposito ulteriore; mentre col secondo anche abbondante, non avremmo di che temere, essendo sommamente solubile e perciò incapace di produr calcoli o renella.

Tanti e sì diversi sono gli espedienti di cura medica, che hanno pure un'azione chimica abbastanza conosciuta e determinata per operare utilmente nel solo caso di sovrabbondante produzione e rigetto dell'acido urico, e che esagerando si vollero dire *litontrittici*. Ma all'infuori di questo caso non si conoscono mezzi terapeutici forniti d'un'azione chimica diretta pure a correggere e a temperare i mali che resultano dalle

altre specie di renella e di calcoli, da quelle cioè e di fosfati, e d'ossalati, e di carbonati terrosi. Per tutte queste, invece d'un alcali occorrerebbe un acido che, se non a sciogliere quanto oramai si formò, valesse almeno a impedire che dall'orina continuasse a depositarsi la stessa materia, restituendo a quella la scemata o perduta acidità, o facendovela comparire più forte dell'usato. Quanto è facile però che passino nell'orina i carbonati alcalini, altrettanto è difficile che vi passino gli acidi. Date pure uno qualunque degli acidi minerali più potenti, in quello stato di somma diluzione richiesta per comporre la così detta *limonata minerale;* niuna traccia però di esso libero comparirà nell'orina, probabilmente perchè innanzi di giungervi fu saturato, massime dai carbonati alcalini propri di tutti gli umori circolanti. Negli stessi casi di veneficio, esempigrazia, per acido solforico, non passa mai libero quest'acido nelle orine, ma sempre combinato alle basi alcaline, sì che un tal passaggio è stato dimostrato soltanto dal riscontro d'una copia di solfati maggiore del solito. Che se hanno giovato qualche volta, come pare, le bevande acidule particolarmente per acido cloridrico, si può affermare con ogni certezza che la loro utilità non è dipesa da ciò che quell'acido abbia traversato il circolo sanguigno rimanendo libero, e libero siasi manifestato nelle orine per acidularle convenientemente. Se poi con questo medesimo intendimento voleste amministrare gli acidi organici come quelli vegetabili suddivisati, anche interamente liberi, non v'ha ragione per credere che non debbano anch'essi obbedire all'affinità per le basi singolarmente dei carbonati alcalini; e in ogni modo soggiacciono egualmente alla nota scomposizione, onde si risolvono in acido carbonico; sicchè nelle orine essi propriamente non giungono o non passano nè liberi, nè saturati dalle basi. Che anzi gli acidi organici suindicati, oltre a non servire all'intento, possono nuocere piuttosto che giovare, se riten-

gono e traggono seco una base alcalina, che essendo rigettata coll'orina allo stato di carbonato, ne peggiora le condizioni per le quali si depongono i sali terrosi; e lo stesso Magendie aveva già osservato ed avvertito che per l'uso di sali acidi o soprassali composti d'un acido organico, aumentavano i depositi orinosi di questa natura. Del resto fra gli acidi organici meno comuni che in parte almeno passano immutati nell'orina, si potrebbe rammentare l'acido ossalico, il quale però mal servirebbe all'uopo, quand'anche vi passasse libero, perchè, come fu detto, divien cagione esso stesso di calcoli e di renella. Si potrebbe anche rammentare l'acido benzoico, come quello che nell'organismo umano determina la nota produzione e il rigetto dell'acido ippurico per le orine; ma non è detto che vi comparisca libero sì che ne renda più sensibile l'acidità (1). Solamente fra gli studj tentati già dal nostro Berta-

(1) In uno di quei casi compresi dal Rayer sotto il titolo di *nefrite semplice cronica*, sarebbe stato in vero sperimentato con molto profitto l'acido benzoico. Si racconta che un uomo sedentario nell'età di 57 anni rendeva un'orina alcalina d'odor piccante ammoniacale, la quale al tempo stesso era torba e sedimentosa per fosfati e carbonati terrosi, faceva effervescenza cogli acidi, e mancava in particolare d'acido urico. A quest'uomo fu amministrato dell'acido benzoico, e tosto l'orina comparve chiara, fornita della consueta acidità, e senza depositi; poi ritornò come per l'innanzi, cessata appena l'amministrazione di quel medicamento. Si tentò di sostituire a questo e l'acido solforico, e il cloridrico, in unione altresì col solfato di ferro, e l'acido tartarico associato a un sale d'ammoniaca, ma inutilmente, perchè l'orina si manteneva nelle morbose condizioni di prima. Allora si ritornò all'uso dell'acido benzoico, che di nuovo produsse il medesimo effetto, quello cioè di correggere l'alterata composizione del liquido orinoso; e l'ammalato continuando a prender questo rimedio nella dose di pochi grani all'atto di coricarsi, migliorò sotto ogni aspetto, rimossa quella disposizione ai sedimenti orinosi, e la cagione di quella irritazione prodotta dall'orina ammoniacale sulle membrane muccose da essa toccate. Una tale osservazione però pubblicata già da molti anni, non è ancora, per quanto sappiamo, sostenuta da altre

gnini ricorre un fatto, che al punto in cui ci troviamo parmi importantissimo e meritevole di tutta la nostra attenzione. Dopo avere sperimentato sopra sè stesso l'azione dell'acido nitro-benzoico, cui rinvenne trasformato in acido nitro-ippurico nelle orine, egli sperimentò egualmente l'azione di altri acidi artificiali, come il canforico e l'anisico, ottenuti respettivamente dalla canfora e dall'essenza d'anaci, trattate opportunamente coll'acido azotico. Preso infatti per bocca l'acido canforico idrato fino alla quantità, come si narra da lui, di dieci *scropoli* nel corso di due giorni senza provarne sconcerti, lo rinveniva del tutto immutato nelle orine, che per esso eran divenute altresì fortemente acide; e le medesime resultanze otteneva esattamente lo stesso sperimentatore, se invece del canforico, prendeva l'acido anisico, il quale col suo passaggio nelle orine le rendeva pure maggiormente acide. Ora il fatto certificato dal Bertagnini, ed in ispecie quello della forte acidità comparsa nell'orina col comparirvi degli acidi sunnominati, dimostra che questi a differenza degli altri non solo vi passano immutati, ma sì vi passano, almeno in parte, se non in tutto liberi, e tali vi si mantengono, forse non senza render più libero lo stesso acido più consueto, dividendo con esso la respettiva affinità per le basi. Comunque sia, basterebbe a noi il solo fatto che gli acidi canforico e anisico presi per bocca valgono a render l'orina umana molto più acida del solito, per non lasciarlo, come è stato finora, inosservato, e senza la più piccola applicazione alla terapeutica. A noi dunque parrebbe che fosse da proporsi ai Medici l'uso dell'acido canforico o dell'acido anisico in tutti quei casi, nei quali si tratterebbe di restituire all'orina la perduta acidità, o di farvela spiccare di più, affine di prevenire al-

consimili, alle quali pareva dovesse dar seguito dopo così splendidi resultamenti.

meno gli ulteriori depositi per parte singolarmente dei sali terrosi. Al quale scopo non avendo corrisposto fin qui niuno dei molti espedienti di cura già tentati, parrebbe a noi che si potesse utilmente tentare quello proposto, tanto più che potrebbe recare l'effetto desiderato amministrandolo a una dose anche inferiore a quella, che pure non produsse alcuno sconcerto, per testimonianza dello stesso Bertagnini.

Finalmente è stato ogni tanto concepito anche il disegno d'una cura del tutto chimica da effettuarsi mediante la iniezione in vessica, ora di questa, ora di quella sostanza reputata più acconcia a scomporre, a disgregare, o a disciogliere i calcoli formati, chiamando pure in soccorso la corrente elettrica. Vi fu chi propose d'iniettarvi delle deboli soluzioni di certi soprassali di piombo composti d'un acido organico, come il malico, il saccarico, il lattico, non senza l'aggiunta d'alcune gocce d'acido acetico, particolarmente nel caso che si trattasse di calcoli formati di fosfati terrosi, affine di disciogli erli e di scomporli ad un tempo. Ma se è vero che questi fosfati ponno star disciolti in un liquido anche debolmente acido, come stanno appunto nello stesso liquido orinoso, e se è vero che da queste soluzioni ponno esser decomposti e precipitati per un sale solubile di piombo, è vero altresì che quando per mutua coesione ed aggregazione delle loro particelle, sonosi riuniti in un tutto solido, essi come ogni altro sale terroso e insolubile, non risentono egualmente l'azione dissolvente degli acidi deboli, ed anche meno quella decomponente d'un sale metallico. Vi fu pure chi propose la iniezione del succo gastrico naturale, come oggi si raccoglie dalla fistola stomacale praticata a bella posta sui cani, intendendo che la sua speciale virtù dissolvente e disgregante dovesse operare non meno sui calcoli, perchè se la sola acidità che lo distingue, è insufficiente a sciogliere, per esempio, i fosfati terrosi già con-

solidati, potrà con ogni resto disgregarli attaccandone la materia organica che li cementa. Il D. Ure propose anch'egli la iniezione per l'uretra d'una soluzione di quell'istesso carbonato di litina, già consigliato per bocca nella cura particolarmente dei calcoli d'acido urico. Per ultimo più d'uno si faceva innanzi a proporre in questa specie medesima di calcoli, anche l'uso d'una forte corrente elettrica applicata direttamente sul calcolo, previa la iniezione in vessica d'una soluzione di nitrato di potassa, affinchè per la scomposizione del sale operata dalla stessa corrente, resa libera la potassa particolarmente in corrispondenza del polo negativo, corrodesse la materia del calcolo disciogliendone via via l'acido urico. Tutte queste proposizioni desunte da certi dati chimici più o meno esatti ed incompleti, non erano sostenute che da qualche relativo esperimento eseguito sugli stessi calcoli fuori del corpo dell'animale, e non troppo concludenti per lusingarsi d'una felice applicazione ai casi morbosi. Io stesso mi rammento d'aver veduto un calcolo d'acido urico, che immerso in una soluzione anche bastantemente satura di nitro, aveva sostenuto più volte e per un tempo non breve, l'azione d'una corrente elettrica sviluppata da una gran pila voltaica; e tuttavia non mostrava che un escavazione piuttosto ristretta e non molto profonda in quella parte specialmente toccata dalla punta metallica corrispondente al polo negativo, comecchè tutto il liquido fosse già divenuto fortemente alcalino per l'avvenuta scomposizione del sale. Quando poi si considera che per applicare i proposti tentativi sul vivente bisogna in certo modo far forza alla vessica col liquido che s'inietta; che questo liquido, senza contare i composti saturnini sunnominati, deve possedere una reazione ora decisamente acida, ora fortemente alcalina, o acquisire quest'ultima dappoi, e che la vessica si trova in condizioni sempre meno lodevoli

di quelle normali, non avremo in vero a rammaricarci, ma piuttosto a consolarci, se finora mancò a tanto l'ardire. In somma, tra perchè di ben poca efficacia sarebbero i chimici espedienti, che pure si vollero proporre e saggiare sui calcoli, tra perchè a molti rischi potrebbe andare incontro la loro applicazione agl'infermi, crediamo che alla sola mano del Chirurgo si debba tuttavia raccomandare e affidare la cura radicale dei calcoli orinarj.

CAPITOLO IV.

Albumina, pus, materie grasse, materie coloranti ed altre insolite, organiche ed inorganiche, accidentali o morbose, che possono incontrarsi nell'orina.

L'albumina vera e propria, quale esiste disciolta nei liquidi circolanti e principalmente nel siero del sangue, non si perde immutata per alcuna via d'escrezione, e non comparisce nemmeno qual materiale immediato nel prodotto delle altre secrezioni non escrementizie, finchè duri lo stato della salute. Quanto poi all'orina umana in particolare, si può con ogni certezza affermare che nelle varie condizioni fisiologiche non v'esiste traccia apprezzabile d'albumina, perchè i più squisiti e meglio appropriati reattivi non la discoprono affatto. Ben è vero però che in molte e ben diverse infermità vi passa del tutto immutata, ora in modo variabile e per poco sensibile, ora con maggior costanza e in quantità più notevole, come nella malattia del Bright, a cui appunto fu applicato più specialmente il nome d'*albuminuria*.

Persuasi, come siamo, che dei fatti chimici non si possa giammai far retto giudizio senza porre innanzi i processi analitici sui quali riposano, incominceremo dal mostrare come bi-

sogna proceder per iscoprire in ogni caso la presenza dell'albumina nell'orina, fatto tesoro per istruire altrui, anco della nostra particolare esperienza. Il riscaldamento dell'orina fin presso al grado dell'ebollizione è pure uno dei mezzi da usarsi in questo riscontro. Se non che un leggiero inalbamento, susseguito anche da materia che si depone in forma di fiocchetti biancastri, non è prova sufficiente della presenza dell'albumina; imperciocchè nel liquido orinoso sta sciolto il fosfato di calce che può rendersi insolubile per l'azione del calore, ove questo conduca alla saturazione dell'acido libero per l'ammoniaca sviluppata dall'urea, che aveva già incominciato a scomporsi. Non occorre dire che trattandosi di saggi così delicati, importa sempre operare sull'orina resa trasparentissima mediante la filtrazione anche rinnovata per carta. A togliere però ogn'incertezza sulla qualità di quella materia, che per l'azione del calore si rese insolubile inalbando prima il liquido orinoso, e poi deponendosi al fondo, ricorrerà opportuno e sopra ogni altro l'acido azotico, il quale tutto ridiscioglie se è fosfato di calce, o qualunque altro sale terroso, e lascia all'opposto sempre più insolubile tutto che poteva essere albumina coagulata già dal calore. D'altra parte l'albumina anche copiosa può non manifestarsi nel solito modo all'azione del calorico spinto anche al grado del bollore, se nell'orina s'effettuò quella scomposizione dell'urea al punto di ridursi ammoniacale ed alcalina. In tal caso l'albumina si risente egualmente dell'azione di quell'imponderabile, ma non si manifesta in forma di materia coagulata, perchè ritenuta tuttavia in soluzione dall'alcali. Se però venga saturato quest'ultimo coll'aggiunta consecutiva d'alcune gocce d'acido acetico, che di per sè solo non precipita l'albumina e molto meno i sali terrosi, l'albumina comparirà in fiocchi biancastri che turbano la trasparenza del liquido e poi si depongono.

L'acido azotico è un altro mezzo egualmente acconcio a

scoprire l'albumina nelle stesse orine, e da usarsi sempre in conferma di quanto fu prima dimostrato dal calore. Che anzi la sola prova di quest'acido può valere più di qualunque altra presa isolatamente, perchè l'albumina per esso si precipita sempre, quale che possa essere la condizione del liquido orinoso; e ordinariamente non v'ha altra materia capace di precipitarsene, se pure non è l'acido urico in grande eccesso e in istato particolarmente d'urato. Ma è ben facile distinguer questo da quella, sol che si versi l'acido azotico in grandissimo eccesso, che ridiscioglie l'acido urico e lascia sempre più indisciolta l'albumina primamente precipitata. Anche questo caso, che può non rarissimo occorrere in pratica, merita particolare attenzione, ove si tratti, ben s'intende, di piccole quantità d'albumina che precipitandosi intorbida leggermente la trasparenza del liquido, e non di quantità molto notevoli che si manifestano con fortissimo opacamento e con precipitato anche straccioso. V'ha pure il muceo che in modo straordinario eccedente può esser precipitato dallo stesso acido azotico, e andar confuso coll'albumina, se non concorrono gli altri mezzi d'investigazione valevoli a distinguerlo. Finalmente un caso più straordinario, osservato una sola volta da noi, sarebbe quello della formazione del nitrato d'urea che comparisce in massa cristallina capace d'appannare la trasparenza del liquido, immediatamente dopo l'affusione dell'acido azotico copioso. Ma oltre che è rarissima l'esistenza dell'urea in quantità così straordinaria, è poi ben agevole scorgere le forme cristalline della materia onde il liquido resta appannato.

A chiarire viemeglio la qualità della materia che si vuol dimostrare, è stato sempre posto in opera da noi anche l'acido acetico, il quale usato dapprima non turba affatto la trasparenza del liquido orinoso che contiene albumina, qualunque ne sia la condizione. Per questo saggio invero si può differenziare la vera e propria albumina anche dal muco sovrab-

bondante che è precipitato dall'acido acetico. Importa quindi far precedere lo stesso saggio a quello indicato come necessario a farsi dopo che il liquido orinoso, specialmente ammoniacale, sostenne senza intorbidarsi l'azione del conveniente calore. Imperciocchè un intorbidamento che vi fosse prodotto da poche gocce d'acido acetico, non indicherebbe che si tratta d'albumina, se prima del riscaldamento del liquido lo stesso acido non si fosse mostrato indifferente o incapace d'alternarne la trasparenza.

Finalmente l'aggiunta di potassa caustica copiosa con poco ossido idrato di rame, è stato un ultimo mezzo usato sempre particolarmente da noi in soccorso degli altri ora divisati. L'orina così trattata non prende giammai una colorazione violetta, se non contiene qualche materia azotata insolita, particolarmente di quelle proteiche comuni, e più proprie alla composizione dei liquidi circolanti e dei tessuti animali. E bastano poche tracce d'albumina sensibili all'azione del calorico e dell'acido azotico, perchè nel liquido orinoso sottoposto all'indicato trattamento, si manifesti una tinta violacea, languida sì, ma apprezzabile al segno da imitar quella propria del fior di pesco. Insomma anche quest'ultimo mezzo, onde sono state avvalorate tutte le nostre esperienze, non la cede agli altri più comunemente usati, nemmeno nella squisitezza della reazione, che si rende palese e distinta particolarmente nel liquido orinoso. Non così possono valere egualmente a scoprirvi l'albumina altri mezzi precipitanti sperimentati già sul siero del sangue, come l'acido tannico, l'alcool, i diversi sali metallici. Imperciocchè il primo può intorbidare la stessa orina normale, precipitandone almeno col tempo alcuna delle materie estrattive più solite; il secondo usato in gran copia ne precipita sempre e immediatamente quei composti organici ed inorganici che vi sono insolubili; e gli ultimi, cioè i sali metallici, vi producono generalmente un intorbidamento più

o meno forte, massime per la doppia scomposizione che ha luogo tra essi e i consueti sali orinosi.

Profittando pertanto di tutte queste nozioni, e procedendo sempre con ogni maniera di sperimento più acconcio e meglio appropriato al caso, noi abbiamo potuto evitare qualunque erroneo giudizio intorno all'esistenza dell'albumina nelle orine; ed ogni qual volta ve l'abbiamo certificata in modo maggiormente evidente, come appunto nell'albuminuria, possiamo invero affermare che riuniva tutte le distintive qualità che appartengono a quella propria del siero del sangue. L'abbiamo anche sottoposta alcuna volta all'azione riunita dell'acido acetico e d'un sale alcalino, come il cloruro di sodio in quantità sufficiente, e vi ha corrisposto nel modo stesso dell'albumina comune, precipitandosi anche dal liquido orinoso. Chi poi non tenesse conto delle varie condizioni di questo, e si fermasse alla mancata coagulazione per opera del calorico, senza badare più in là, sarebbe tratto facilmente a qualificarla in tal caso come un'albumina modificata, e passata a quel tal modo di essere, onde fu detta da taluno *Albuminosa*. Ma lo stato alcalino o ammoniacale del liquido, congiunto a quella certa diluzione in cui vi suole esistere il materiale coagulabile, rende a noi piena ragione del fatto; e basterebbe a persuadere altrui il solo rammentare, che lo stesso siero del sangue allungato con egual peso d'acqua, perde la proprietà di coagularsi per la semplice azione del calore. Per noi dunque in ogni caso, non si tratta che d'un passaggio o d'una perdita d'albumina immutata per la via delle orine.

Premesso tutto quanto si riferisce ai saggi qualitativi diretti a riconoscere la presenza dell'albumina nelle orine colle sue più distintive proprietà, diremo che non nella sola malattia del Bright, ma in moltissime altre sono state avvertite e riscontrate le orine albuminose. Le malattie inflammatorie massimamente degli organi del respiro, che arrecano

impedimento non lieve alla libertà della circolazione, han dato luogo talora alla comparsa dell'albumina nelle orine; ed anche più spesso ve l'han fatta comparire le infiammazioni dei reni e della vessica, quale un prodotto dell'alterata loro secrezione. Le febbri non flogistiche, o a processo *dissolutivo*, come la tifoidea, la gastrica, la petecchiale, la puerperale, l'adinamica, specialmente molto gravi, ora con diverse eruzioni, ora con segni di putridità, si son pure manifestate non di rado colle orine albuminose, anche per testimonianza dei nostri Morelli e Casanti, che alla sezione dei cadaveri non iscorgevano nemmeno alcuno stato flussionario dei reni. In tutte le infermità poi in cui si mostra una gran tendenza ai versamenti sierosi, o si sono già effettuate le idropi, sia per vizj strumentali del cuore, sia per quella prevalente sierosità del sangue, che costituisce l'idroemia, l'albumina comparisce bene spesso nell'orina. Si direbbe che per quelle stesse ragioni, onde si formano le idropisie indipendenti da flogosi della parte in cui avviene il versamento, si formano anche le orine albuminose per la sierosità che vi si mesce, tanto più che nella stessa malattia del Bright si può aver copiosa l'albumina nelle orine, senza che i reni si mostrino in alcuna maniera alterati. Finalmente anche in certe affezioni cancerose e tubercolose, in quelle saturnine e mercuriali, nella clorosi, nell'ecclamsia delle gravide, negli ultimi stadj del diabete zuccherino, nella cirrosi epatica, e nel colera col riattivarsi della secrezione orinosa che s'era soppressa, può comparire l'albumina nelle orine. In somma le orine albuminose possono essere un sintoma comune a qualunque malattia, ove si mostri alquanto spiegata alcuna maniera di cachessia, o la sola diatesi sierosa, o quella dissolutiva, o si determini comunque un'iperemia renale.

Se non che in tutti i casi suddivisati è stato comunemente adoperato un solo mezzo chimico per ricercare l'albumina nelle orine, e non sempre è stato scelto il migliore, e l'e-

sperimento non fu sempre condotto colle necessarie avvertenze. Gli stessi Morelli e Casanti s' attennero particolarmente all' acido azotico, che da solo vale certamente più d' ogni altro reattivo; e vogliamo credere eziandio che abbiano operato in guisa da escludere in ogni caso l' intorbidamento che può derivare dalla precipitazione dell' acido urico. Tuttavolta l' acido azotico può precipitare dall' orina alcuna cosa, che non si mostri del resto fornita di tutte le proprietà dell' albumina, e parrebbe piuttosto dovesse riferirsi a mucco, com' è occorso talora di notare anche a noi. E qui giova pure avvertire che nell' orina singolarmente delle femmine può ben trovarsi la stessa albumina senza che appartenga propriamente all' orina, perchè questa fu contaminata alla sua uscita specialmente dagli scoli utero-vaginali comuni a tutte le puerpere e a moltissime gravide. Ma concedendo anche che in tutte le malattie sopra enumerate sia stata sempre dimostrata con ogni rigore e maniera d' esperimento chimico l' albumina nelle orine, in quelle non ha mai un tal fenomeno la frequenza, per non dir la costanza, e la intensità che lo distingue nella malattia del Bright. Che anzi nelle altre malattie che han dato più o meno frequentemente le orine albuminose, non è stata in generale valutata nemmeno la quantità o proporzione dell' albumina in esse contenuta, perchè esilissima, e non poco al di sotto, si può dire, d' un intera unità su 1000 d' orina. Quindi le fatte ricerche si sono generalmente limitate a verificarne la presenza in particolare coll' acido azotico, che è in vero il più acconcio a scoprirne delle quantità infinitesime; e gli stessi nostri sperimentatori che riscontravano l' albumina nelle orine delle febbri *dissolutive*, si tennero ristretti a questa sola verificazione, e del più e del meno giudicarono dalla varia intensità della reazione, cioè dell' intorbidamento osservato.

Per lo contrario nella vera e propria albuminuria è stata

pur valutata da diversi la quantità dell'albumina, che suole ascendere anche a molte unità su 1000 d'orina. Quindi furono in questa notati eziandio certi caratteri fisici, come la pallidezza del colorito, la più sollecita corruzione onde si perde l'acido libero e si sviluppa un odor di mucido, come dalla carne che si frolla, e lo spumeggiare soverchio, se venga agitata e sbattuta nel vaso stesso in cui fu raccolta. Ognuno intende però quanto mal fondato sarebbe il giudizio, se da questi soli caratteri si volesse decidere che l'orina contiene dell'albumina. Prescindo dall'odore troppo fallace, e dal colore più pallido, e dalla facile perdita dell'acidità a cui succede pure una reazione alcalina, perchè son cose troppo comuni a molte condizioni proprie del liquido orinoso; e quanto alla spuma che pur si tiene in qualche conto dal Medici, dico che merita anch'essa ben poca attenzione. Non è infatti l'albumina la sola materia capace di rendere i liquidi spumeggianti per lo sbattimento coll'aria. Una soluzione di sapone si mostra, come ognun sa, sopra ogni altro liquido spumosa; e qualunque materia organica che renda alquanto viscido un liquido in cui trovasi disciolta anche in piccola quantità, vale a conferirgli una tal proprietà, per la ragione che le bolle dell'aria tramescolatavi non possono sfuggire come dalla semplice acqua, ma vi restano impegnate e ritenute da quel tenuissimo velo di liquido che le riveste e che si solleva dalla superficie. Quindi l'orina in istato di salute spumeggia anch'essa, e più o meno secondoche è più o meno carica massimamente di materie organiche. Quindi la spuma più abbondante e più persistente che suol dare l'orina molto albuminosa, costituisce una semplice differenza di grado, che non può essere avvertita se non da un occhio molto esercitato in questa maniera di osservazioni. In somma anche la molta albumina nelle orine non è facile argomentarla dai segni ora discorsi; e non volendo esser presi all'inganno,

importa sempre ricorrere alla prova dei chimici espedienti. Volendo poi conoscere e stabilire la precisa quantità di quell'insolito materiale, si procede così, come noi abbiamo fatto costantemente. Si pone al calore del bagno-maria un determinato peso d'orina albuminosa, e vi si mantiene finchè non abbia concepito il maggior grado di temperatura, onde si fa opaca per la coagulazione dell'albumina. Che se questa rimanesse ancora disciolta nel liquido, basta aggiungervi qualche goccia d'acido acetico per averla tutta quanta precipitata, procurando però di non eccedere coll'acido aggiunto, che potrebbe anche ridisciogliergla. Indi si fa cader tutta sopra un filtro di carta, che ne ritiene la materia coagulata, lasciando passare un liquido chiaro che non è più intorbidato dall'acido azotico, se tutta quanta l'albumina ne fu precipitata. Si lava appresso la materia rimasta sul filtro, versandovi dell'acqua stillata, e finalmente si raccoglie distaccandola ancor molle per disseccarla compiutamente a solo calor di stufa, e poi pesarla. Il peso di essa perfettamente secca esprime la quantità dell'albumina contenuta in quel dato peso d'orina, che l'ha somministrata; e colle note regole di proporzione si trova la quantità della stessa albumina su 1000 parti dell'orina medesima, ed anche sulla sua quantità giornaliera, se questa è conosciuta, e se la porzione sottoposta all'analisi fu tratta dalla massa orinosa delle ventiquattr'ore, in cui si perdeva ogni differenza dell'orina resa in tempi diversi. Procedendo sempre nell'indicata maniera noi abbiam trovato la quantità dell'albumina espressa da ben diverse cifre, comprese generalmente fra 1 e 15 sulle stesse 1000 parti d'orina; cosicchè le cifre 7 e 8 erano le medie più comuni delle quantità notabili di essa particolarmente nell'albuminuria. L'abbiamo trovata una volta anche a 20, un'altra volta a 30, un'altra a 35, un'ultima perfino a 40; e in questi due ultimi casi abbiam potuto notare eziandio la rapidità d'una per-

dita tanto considerabile, e della morte che ne succedeva. Nel primo l'albumina giunse in soli venti giorni a toccare quella cifra sommamente rilevante, mentre al principio aveva dato segno appena della sua presenza; e l'ammalato nel dì appresso periva; nel secondo comparve inopinatamente in quella rilevante quantità, unica per noi, nell'orina d'un convalescente di pneumonite, che senza manifestare sconcerti imponenti dopo qualche giorno morì, e nel cadavere sezionato non fu riscontrata nemmeno alterazione dei reni. Non così precipitoso certamente è il passaggio dell'albumina, e il fine degli infermi nell'albuminuria specialmente cronica; e in quella acuta che ricorre ad accessi abbiamo potuto seguire talora l'aumento notabile, e poi il decremento della stessa albumina nelle orine fin quasi alla sua totale scomparsa, la quale avvenne in un caso quando appunto l'ammalato periva. Anche il Becquerel dichiarava sommamente variabile la quantità dell'albumina nelle orine nell'istessa malattia del Bright, avendola rinvenuta da 2 a 3 fino alle 12 parti su 1000 d'orina, e press'a poco nell'istessa misura, cioè da 2 a 3 fino a 10 e 11 grammi, valutata anche sull'intera quantità della medesima orina eliminata nel corso delle 24 ore, di ben poco superiore ai 1000 grammi. Il Semmola poi, nel mentre giudicava variabile la quantità dell'orina giornaliera, e più presto al di sotto, che al di sopra di quella più consueta e normale, trovava generalmente poco variabile la quantità dell'albumina rigettata coll'orina a capo delle ventiquattr'ore, fissandola a 13 in 14 grammi come media giornaliera (1). Quindi comparisce, secondo lui, quando più, quando meno

(1) V. studj sull'albuminuria per Mariano Semmola Prof. ordinario di Medicina nell'Ospedale degli Incurabili di Napoli, Memorie premiate dalla Reale Accademia Medico-Chirurgica Napoletana, e pubblicate nel 1853.

rilevante sopra un determinato peso d'orina, massimamente in conseguenza della minore o maggiore abbondanza di questa, cioè dell'essere ora meno, ora più acquosa, come avviene in diversi tempi della stessa giornata, e per ragione dell'alimento e della bevanda. Se non che egli pure osservava delle notabili differenze, non tanto nella proporzione, quanto anche nell'assoluta quantità dell'albumina passata giornalmente coll'orina, le quali, più che agl'individui, al periodo e all'andamento del male, attribuiva massime alla qualità dell'alimento, avendo riscontrato quella quantità salita fin presso a 15 grammi dopo un'alimentazione animale, e discesa a 11 e fino a 3 soli grammi per l'alimentazione vegetabile, e in ispecie pochissimo azotata. Con vera compiacenza ricordo gli studj del giovine Professore napoletano, perchè dal lato chimico almeno lasciano ben poco a desiderare. Infatti e il calore, e l'acido azotico furono mezzi adoperati sempre da lui a porre in chiaro la presenza dell'albumina nelle orine; e per valutarne la quantità si fece ricorso ora alla coagulazione effettuata dallo stesso calore, ora alla precipitazione col mezzo dell'alcool. Vero è che quest'ultimo precipita, come fu detto, alcune materie organiche ed inorganiche contenute nell'istessa orina fisiologica, e in conseguenza ci fornisce l'albumina mescolata sempre con esse; tuttavia lo crediamo preferibile all'acido azotico usato dal Becquerel per separare e valutare l'albumina in quelle orine che non si coagulano per la sola azione del calorico. Imperocchè il precipitato ottenuto dall'acido non consiste nella sola albumina, ma è un composto di questa e di quello; composto che essendo pur solubile in un liquido meno acido, può andar disciolto e perduto in quantità maggiore o minore colle lavature acquose, a cui si vuol sottoporre prima di seccarlo e pesarlo. In somma dalle nostre e dalle altrui valutazioni eseguite nei modi più convenienti ed esatti, resulta che nell'albuminuria le maggiori

quantità dell'albumina perduta giornalmente coll'orina s'elevano in generale a circa una mezz'oncia del peso toscano, e solamente in qualche caso eccezionale può perdersene anche una molto maggiore quantità. Non ci nascondiamo in vero che le nostre cifre esprimono sempre la proporzione dell'albumina su 1000 parti dell'orina che ci veniva rimessa per l'analisi, e che non era tratta da tutta quella delle ventiquattr'ore riunita in una sola massa. Del che non vogliamo far rimprovero ai Medici, considerando quanto sia difficile conservare inalterate le orine albuminose, e quanto importi averle sommamente recenti massime per la ricerca e la valutazione dell'urea, richiestaci per lo più unitamente a quella dell'albumina. Ove poi si consideri che le orine assoggettate alle nostre esperienze erano generalmente raccolte dagli infermi press'a poco nelle ore medesime, in ispecie della mattina; che la quantità dell'orina giornaliera, quantunque variabile nell'istessa albuminuria, non supera del resto quella fisiologica, e che nei diversi tempi dell'istessa giornata non v'ha poi una grandissima differenza quanto alla sua concentrazione o diluzione rispetto in particolare all'albumina disciolta vi, non esitiamo ad affermare che le nostre cifre non solo sono comparabili fra loro, ma eziandio a quelle ottenute dagli altri sulle solite 1000 parti d'orina, e possono stare altresì, come quelle del Becquerel, a rappresentare molto da vicino i grammi dell'albumina perduta nel corso delle ventiquattr'ore. Ad ogni modo le più elevate e straordinarie cifre di 30, di 35 e 40 per noi riscontrate, non si potrebbero affatto spiegare per le variazioni conosciute intorno alla proporzione dell'albumina nei diversi tempi del giorno, ed esprimerebbero pur sempre delle quantità assolute d'albumina perduta coll'orina, superiori certamente a quelle notate finora dagli altri (1). Quindi

(1) Debbo mio malgrado avvertire che le quantità dell'albumina

la perdita che si faceva in simili casi di quel materiale che è uno de' principali componenti il fluido sanguigno, può ben ammettersi effettuata con maggior detrimento dell'organismo, ed influente non poco alla precipitosa fine degl'infermi.

L'orina albuminosa particolarmente nella malattia del Bright fu detto che presentava pure delle alterazioni nella proporzione di certi suoi componenti ordinarj, e si distingueva bene spesso massimamente per un difetto grandissimo, se non per la mancanza assoluta dell'urea. Noi discorrendo delle mutate quantità di quest'ultima nelle diverse malattie, toccammo già questo argomento, e posta in sodo la presenza costante dell'urea nelle orine albuminose da noi analizzate, mostrammo che se talora vi fu trovata scarsissima, non teneva in complesso alcuna relazione di quantità coll'albumina da far creder questa sostituita a quella. Nulladimeno, dovendo riconoscere lo stato morboso essenziale della vera e propria albuminuria, come residente principalmente in un vizio delle organiche elaborazioni ed assimilazioni, parve a taluno di po-

rinvenute dal D. Finger nell'orina, quali si trovano riferite dal Prof. Bufalini nelle sue Opere (Vol. III, Distrib. V.) non sono in alcun modo accettabili. Non si tratta nemmeno dell'albuminuria, ma sì di malattie ben diverse, nelle quali, come fu detto, può comparire talvolta l'albumina nelle orine, sempre però in quantità molto meno cospicua, che nella malattia del Bright, e generalmente non sottoposta a precise valutazioni. Tuttavia si riferisce che il citato Dottore la trovava a 12 per 100 nel diabete, a 33 nella clorosi, a 42 nelle malattie cancerose, e fino a 64 nella febbre puerperale; o in altri termini la trovava a 120, a 330, a 420, e fino a 640 su 1000. Queste cifre di gran lunga superiori a quelle addotte dagli altri che han valutato l'albumina delle orine nella stessa malattia del Bright, compariscono facilmente incredibili a chiunque rifletta che l'orina nelle citate affezioni avrebbe contenuto l'albumina in quantità sempre maggiore e fin cinque e sette volte maggiore di quella contenuta in un medesimo peso di siero del sangue, che è il più albuminoso fra gli stessi liquidi animali.

terlo specificare dicendo che l'albumina per difetto della consueta ossidazione animale non era, come doveva, trasformata altrimenti in urea, e però si perdeva immutata colle orine. Alla quale opinione lo stesso Robin dava pure un sostegno osservando che in certi casi di orine albuminose anche diversi dalla malattia del Bright, si riscontrava pure un abbassamento di temperatura nel corpo degl'infermi. Ma con troppa leggerezza fanno alcuni ricorso alla deficiente ossidazione animale per aver ragione di molti e molto svariati resultamenti morbosi. L'urea è certamente un prodotto di metamorfosi delle materie solfo-azotate e proteiche, operata da quella ossidazione. Niuno però avrebbe mai detto esser l'albumina piuttostochè la fibrina o la materia globulare del sangue, quella che soggiaceva a una simile trasformazione. Considerando anzi che dall'albumina si formano via via le materie sempre più elevate nella scala delle elaborazioni animali, finchè dal sangue passano a far parte dei tessuti, parrebbe ragionevole che nella sostanza di questi più che in quella sangoigna, dovessero avvenire quelle scomposizioni, onde la materia azotata cessa dagli uffici della vita ed è rigettata dal corpo in forma d'urea. Oltrediché se l'albumina perduta colle orine fosse, nè più, nè meno, quella stessa che dovea perdersi trasformata direttamente in urea, non parrebbe che l'organismo avesse a patir difetto di quel materiale nel sangue, e non parrebbe che altro danno avesse a risentire fuorché quello di perderlo prima d'averlo bruciato. Ma rammentiamoci che dalle poche analisi quantitative ben circostanziate sul sangue tratto dagl'infermi d'albuminuria resulta che l'albumina era scemata anche in modo ben rilevante sopra un determinato peso di siero, divenuto in conseguenza più acquoso. Rammentiamoci che volendo prestar fede a coloro che han trovato l'urea ritenuta nel circolo sangoigno, non sussisterebbe nemmeno il difetto nella sua produzione. D'altra parte giova ram-

mentare eziandio che l'urea scarseggia anche molto nelle orine in parecchie e differenti infermità, e che invece si mostra non di rado più copiosa la somma delle così dette materie estrattive. Giova pure aggiungere che da quei medesimi studiosi sopraccitati, i quali a senso nostro meritarono maggior fiducia circa le valutazioni dell'albumina nelle orine, se fu incontrato qualche volta un difetto notabile nella quantità dell'urea, non fu giudicato in alcuna peculiare connessione coll'indole del morbo, nè col materiale coagulabile insolitamente perduto, tanto più che in complesso non fu avvertito nemmeno un tal difetto. Lo stesso dicasi delle mutate proporzioni e dell'acido urico, e de' sali inorganici, che da certuni allegate ora al disopra, ora al disotto di quelle più proprie all'orina fisiologica, si vollero attribuire più specialmente alla malattia onde si rendono albuminose le orine. Dal canto nostro poi abbiamo eseguito anche in quest'anno diverse analisi quantitative sull'orine di varj infermi d'albuminuria, le quali ci porgevano nuovo argomento della niuna determinata relazione di quantità tra i differenti materiali orinosi soliti e insoliti. In un caso infatti comparivano l'albumina per 7,7, l'urea per 1,03, l'acido urico per 0,08, i sali inorganici per 4,9, le materie estrattive per 10,6, e la somma di tutti questi materiali enumerati per sole 24,31 su 1000 parti d'orina che non oltrepassò le tre libbre del peso toscano nel corso delle ventiquattr'ore. Quindi molto notabile la proporzione dell'albumina, molto scarsa quella dell'urea, alquanto meno quella dell'acido urico, appena difettosa quella dei sali, esuberante all'opposto quella delle materie estrattive, al confronto in ispecie della piccola cifra a cui ascendeva la somma dei materiali solidi più consueti. In un altro caso al contrario comparve l'albumina per 9,2, l'urea per 9,7, l'acido urico per sole tracce, i sali inorganici comparvero per 11, le materie estrattive per 11,3, e la somma di tutti quanti i materiali indicati

per 41,2 sulle solite 1000 parti d'orina, che a capo delle ventiquattr'ore ascese fin quasi a cinque libbre del peso toscano. Quindi con una proporzione si cospicua d'albumina non era punto difettosa l'urea, e tranne la deficienza del solo acido urico, erano piuttosto esuberanti i sali, se non le materie estrattive, al confronto particolarmente d'una cifra media fisiologica, che tale poteva dirsi quella della somma dei soliti materiali orinosi, eccettuata l'albumina. Finalmente un ultimo caso ci porse occasione di fare cinque distinte analisi quantitative sull'orina raccolta dal medesimo infermo coll'intervallo di dieci, quindici, ventiquattro e ventisei giorni. Si trovò una prima volta l'albumina rilevante fino a 12,4 sulle solite 1000 parti d'orina, l'acido urico in proporzione normale, l'urea sì scarsa che non fu valutata in peso, e si trovavano i sali e le materie estrattive talmente eccedenti che la loro somma ascendeva presso a 40, e compensava a dismisura il difetto grandissimo dell'urea. Nelle consecutive esperienze furono ricercate e valutate soltanto le proporzioni dell'albumina e dell'urea; e mentre la prima si trovò discesa a 8,6, poi a 8 soltanto, poi a 4,4, e finalmente risalita fino a 14,3, si trovò respettivamente la seconda ora per poco apprezzabile, ora per 5,3, ora per 7,5, ora per 3,3, non omettendo d'avvertire che quando si rese per poco apprezzabile, l'orina era manifestamente alterata e fatta ammoniacale. Alle quali cose tutte s'aggiunge per ultimo che la temperatura del corpo umano, massime nelle malattie, non corrisponde collo stato del processo respiratorio, cioè colla maggiore o minore assorzione dell'ossigeno, e consecutiva ossidazione e combustione animale; lo che dimostrava anche recentemente Doyere, osservando che nel colera, come nella febbre tifoidea, occorrono dei notabili elevamenti di temperatura, quando appunto la respirazione è maggiormente impedita e manchevole. Conseguentemente veda ognuno su qual

fondamento riposi la congettura che la malattia del Bright consista in un difetto della ossidazione animale, onde si perde immutata quell'albumina che dovea trasformarsi in urea. Del rimanente un difetto nei processi della respirazione e della conseguente combustione animale è troppo comune a molte e ben diverse infermità; per poterlo allegare in prova di quel vizio d'assimilazione, in che l'una, piuttostochè l'altra risiede. E se il grasso che s'accumula in modo straordinario in certi individui morbosamente pingui, e se lo zucchero che si perde immutato colle orine dei diabetici, han fatto dire che l'assimilazione era viziata per modo che ora questo, ora quello si sottraeva alla consueta ossidazione o scomposizione animale, non è a dirsi similmente dell'albumina, cui sappiamo avviata a ben altre destinazioni.

Nell'orina può incontrarsi anche del pus, sia che questo si formi in qualunque tratto della superficie percorsa da quel liquido escrementizio, sia che vi si versi per l'apertura d'un ascesso vicino, sia che vi concorra, come dicono i Medici, per metastasi. E perchè i globuli del pus non vanno mai disgiunti da un liquido sieroso che tiene in soluzione dell'albumina, così le orine purulente sono al tempo stesso anche albuminose. La turbata trasparenza e la tinta albiccia, o la decisa opacità e lattescenza del liquido orinoso all'atto stesso che esce dal corpo; uno strato di materia spessa, omogenea e biancastra, tendente ora al gialliccio, ora al verdognolo, che si forma al fondo del vaso dopo il riposo, e che per l'agitazione torna a diffondersi uniformemente nel liquido, senza quella forma stracciosa che al muco più specialmente appartiene, ecco i contrassegni più proprj dell'orina purulenta, che divirne altresì ammoniacale con facilità anche maggiore di quella semplicemente albuminosa. Il microscopio poi, come fu detto parlando dei liquidi effusi in ispecie purulenti, è il mezzo più acconcio a togliere ogni dubbio, facendo palesi i

globuli del pus, ove si ritenga coi più che il semplice mucco fisiologico non ha globuli proprj, ed ove non si prenda abbaglio colle cellule epiteliali ancor giovani che possono imitare le forme di quelli. Del resto la Chimica può venire molto opportunamente in soccorso d'una tal verificazione, dimostrando la presenza dell'albumina nel liquido orinoso schiarito e filtrato per carta, e saggiando pure il deposito anche lavato più volte e purificato con acqua stillata, per vedere se risponde come un ammasso di globuli di pus. Il quale rischiarandosi per poco coll'acido acetico concentrato, restando indisciolto in una soluzione di nitro, facendosi maggiormente opaco e insolubile cogli acidi minerali, perdendo appena della sua opacità nell'ammoniaca, divenendo invece trasparente e conformato in massa viscida e gelatinosa colla potassa caustica, ed assumendo una decisa tinta violetta per la consecutiva aggiunta di poco ossido idrato di rame, darà prova di non esser costituito nè da fibrina, nè da sali terrosi, nè da acido urico, nè da mucco, e di comportarsi esattamente come la materia globulare purulenta. Oltredichè l'etere ne potrebbe trar fuori quel tanto di grasso che al pus maggiormente si spetta. Nè vuolsi omettere di notare che i nostri saggi sulle orine purulente, diretti a dimostrare la presenza dell'albumina disciolta vi, ci hanno fatto avvertire generalmente un qualche opacamento per l'aggiunta anche del solo acido acetico; come se una piccola parte dell'albumina vi si trovasse, come nei sieri purulenti, in quello stato cioè di modificazione onde fu detta *piina*. Finalmente le orine muccose, che tra le altre potrebbero più facilmente confondersi con quelle purulente, si distinsero già dai caratteri fisici dicendo che sono viscide, *tenaci*, filamentose, e danno un deposito non denso, non omogeneo, non facile a rimescolarsi uniformemente col liquido, ma configurato in masse irregolari e stracciose, che vi si sollevano mantenendo la medesima forma anche dopo forte

agitazione. Vi son pure le cellule epiteliali, bene spesso in forma di tubi cilindrici procedenti in particolare dai condotti belliniani, che possono abbondare talmente nell'orina degl'infermi, da formarvi un sensibile deposito; il quale si disse mancare di viscidità a differenza di quello formato dal muceo. Se non che simili distinzioni sono da tenersi, per nostro avviso, in pochissimo conto nella pratica, considerando che il mucco sovrabbondante, viscido ed opaco, e l'epitelio in quantità notevole sotto qualunque forma, compariscono generalmente nel liquido orinoso in conseguenza di qualsivoglia grado d'irritazione e di flogosi delle vie orinarie, e quindi non possono andar disgiunti dalla presenza del pus che con tanta facilità si separa dalla superficie delle membrane muccose, comunque irritate od infiammate.

Ad eccezione di quel tanto di grasso che suole accompagnare il pus, noi dubitavamo ancora della esistenza di materie grasse nell'orina anche in condizioni morbose, dacchè non ci eravamo trovati giammai ad incontrarvelo nel lungo esercizio delle nostre chimiche indagini. Ma nel decorso anno il Prof. Zanetti ci porgeva materia più che sufficiente a dare a noi stessi la dimostrazione d'un fatto che pur si diceva osservato talora da altri. Un'orina fortemente opaca e bianca, proprio come latte, ci veniva offerta a subietto delle nostre ricerche. Non appariva essa quale un'orina purulenta, perchè non aveva e non dava nemmeno col tempo un deposito spesso ed omogeneo, e proporzionato alla grande opacità del liquido, e perchè si mostrava e si manteneva molto acida, e senza il più piccolo indizio di corruzione anche dopo qualche giorno, nella stagione stessa così calda com'era, decorrendo il mese di giugno. Non appariva nemmeno quale un'orina lattescente per degli urati sovrabbondanti, fatti insolubili e rimasti in sospensione dopo il raffreddamento del liquido; imperocchè la opacità non spariva nè diminuiva punto col riscaldamento, e la

lattescenza s'osservava pure nell'orina ancor calda o nell'atto stesso che usciva dal corpo. Frattanto sottoponendo quest'orina all'azione del calore fin quasi al punto dell'ebollizione, vi comparivano degli straccetti bianchi, che poi formavano un deposito più opaco e più bianco del liquido sovrastante, il quale non si mostrava per questo schiarito, e conservava tuttavia quasi per intero la prima sua opacità. L'acido azotico versato nell'orina medesima vi produceva similmente degli stracci e del precipitato senza notabile schiarimento del liquido. L'acido acetico all'opposto non ne precipitava alcuna cosa, ma non riusciva nemmeno a rendere il liquido più trasparente. Anche l'ammoniaca e la stessa potassa caustica in certa quantità non valevano a scemare in modo ben apprezzabile la opacità dell'orina medesima. Del resto una bella colorazione violetta vi si mostrava per poco ossido idrato di rame in aggiunta a quell'alcali fisso. In somma per tutti i dati raccolti dalle surriferite osservazioni ed esperienze era ben patente la presenza dell'albumina in quest'orina, e si faceva ad un tempo sempre più fondato il sospetto che a delle materie grasse anche copiose fosse dovuta quella opacità e lattescenza che tanto la distingueva. E di vero, agitato lo stesso liquido orinoso coll'etere, questo riusciva finalmente a renderlo molto più chiaro, disciogliendo non poca materia grassa, cui lasciava in parte solida, in parte liquida od oleosa, qual residuo della sua evaporazione. Anche dal residuo dell'orina evaporata lo stesso etere estraeva parecchia materia grassa, che compariva in tal caso più specialmente solida, che liquida. Al grasso pertanto in quello stato di particolar divisione e sospensione, che dicesi *emulsivo*, è che facile s'incontra nei liquidi albuminosi, era propriamente dovuta tutta la opacità e la bianchezza dell'orina in esame, la quale per esso e per l'albumina che conteneva, potea dichiararsi grandemente alterata e in ispecial modo diversa dalle

condizioni più consuete e normali. Siccome poi dall'orina più torba si deponeva maggiormente della materia con certe apparenze quasi mucillagginose o gelatinose, da far pensare a una specie di coagulazione spontanea, fu nostra cura di saggiare opportunamente anche questo deposito. Il quale digerito e agitato più volte nell'acqua rinnuovata, lasciò finalmente certa materia bianca insolubile che non possedeva affatto le qualità della fibrina, perchè non si scioglieva digerita anche lungamente in una soluzione di nitro, e perchè non si rigonfiava nè si faceva trasparente nell'acido acetico concentrato. Non esisteva dunque per noi alcuna materia propriamente fibrinosa in quell'orina, e non vi si poteva in conseguenza ammettere e ravvisare alcuna maniera di spontanea coagulazione, nel suo vero senso intesa e considerata. Dalle quali cose tutte restava abbastanza chiarita la morbosa alterazione dell'orina, che dalla osservazione microscopica non aveva ricevuto quasi alcuno schiarimento; perocchè era dubbio se esistevano alcuni globuli di pus, rarissimi nel liquido, meno rari nel deposito, e insieme con altri rossi sanguigni.

L'individuo che rendeva quest'orina era una Signora del Brasile, nell'età di circa quarant'anni, vedova con alcuni figli, regolarmente mestruata, e senza aver mai sofferto malattie, se ne togli qualche vertigine prodotta forse da una certa irregolarità nelle funzioni gastro-enteriche, succedendo talora la diarrea a una certa stitichezza del ventre. La Signora da non molto tempo era venuta per la prima volta in Italia, ed erasi trovata presente in quel disastro che avvenne sulla strada ferrata di Novara per lo scontro di due vapori. Se non che ella non ebbe molto a soffrire in quel tristo caso, narrando che della concussione provata con indolenzimento ai lombi, e d'una contusione ricevuta a un ginocchio, non rimanevano più tracce, passati appena otto giorni. Solamente dopo due mesi e più comparvero senza manifesta cagione, e

senza patimento di sorta, quelle orine lattescenti, delle quali le donne di servizio furono le prime ad accorgersi. La Signora continuava a rendere le orine di tal qualità, non aveva febbre, non si teneva in riposo, e per poco si persuadeva d'esser malata, perchè non era affetta da patimenti apprezzabili, non faceva mostra nemmeno d'un deperimento molto sensibile nello stato della sua prima e piuttosto florida salute, si lagnava appena d'aver manco di forza, mangiava appetendo di più la dieta vegetabile, dormiva, passeggiava, ed intendeva di non prolungare più oltre la sua dimora in Firenze. I di lei Medici curanti vollero sperimentare i tonici, i ferruginosi, gli astringenti unitamente al vino e alla carne arrostita; ma tutti questi espedienti di cura furono senza influenza, massime sulla nota qualità dell'orina. Imperciocchè se avveniva che l'orina si rendesse molto più chiara, e comparisse talora soltanto albescente ed opalina, per la scemata copia del grasso, con che si trovava scemata anche l'albumina, questo avveniva particolarmente dopo il maggior riposo che si prendesse l'inferma; la quale anzi poco prima di lasciar Firenze, emetteva un'orina, che fu l'ultima da noi analizzata, anche più delle altre volte ricca di grasso e d'albumina, sì che coagulava in massa per opera del calorico, e faceva mostra di contenere eziandio molti globuli sanguigni che tingevano in rosso quel deposito abbondante e fioccoso formatosi col semplice riposo.

Non contando le orine così dette *grasse* ed *oleose* dagli antichi, che le giudicavano dalle sole apparenze, e fermandoci a quei pochi esempj addotti dal Bird, da Bence Jones, da Quevenne e da L'Heritier, i quali col soccorso del microscopio e della chimica verificarono la presenza del grasso in certe orine, è chiaro che la nostra apparterrebbe a quelle distinte specialmente col nome di *chilose*, e non alle altre contenenti semplice grasso. Non possiamo in vero affermare

che v' esistesse della fibrina, neanche *imperfetta*, come taluno la disse; ma la costante presenza dell' albumina in proporzione anche notabile e corrispondente in certo modo alla copia maggiore o minore delle materie grasse, basterebbe a distinguer l' orina per noi esaminata da quelle semplicemente grasse, senza far conto nemmeno dei globuli rossi sanguigni che vi comparvero quando più, quando meno visibili. Noi però dubitiamo ancora che i fatti pure allegati da altri valgano a provare che il chilo può trascorrere qualche volta dal sangue nelle orine. Si conceda anche, se vuolsi, che nell' orina designata e reputata chilosa si contenesse dell' albumina e del grasso in quello stato di sospensione e di unione colla stessa albumina, che dicesi proprio del chilo, da non manifestarsi al microscopio colle semplici e più comuni forme di globuli oleosi; si conceda altresì che v' esistessero dei globuli somiglianti a quelli del sangue, ma più piccoli, incolori o rossi, e solubili nell' acido acetico, e che v' esistesse eziandio la fibrina così come fu detto, non perfetta, e l' albumina stessa mancante, come da taluno si disse, della proprietà di coagularsi al calore. Contuttociò mal si potrebbe sostenere che fosse propriamente il chilo, quello rigettato in simili casi coll' orina. Non è già, come si credeva una volta, una qualità essenziale del chilo, l' essere opaco, bianco e lattescente; ma una tal qualità gli deriva dalla copia delle materie grasse, sicchè difettando queste nell' alimento preso, è chiaro e trasparente il chilo che ne resulta. Quindi converrebbe ricercare le orine chilose non solamente tra le designate fin qui, ma tra quelle pure non torbe e non lattescenti. Che se anche nel caso nostro comparve talvolta l' orina abbastanza chiara e per poco albescente, ciò avvenne in relazione specialmente del riposo più prolungato, e non della qualità della dieta. Dirò anzi che essendo la dieta vegetabile quella maggiormente appetita e seguita dal gusto della Signora, non

sarebbe stata nemmeno la più acconcia a fornire tanta materia grassa al chilo, quanta ne compariva generalmente nell'orina. Piuttosto lo zucchero si sarebbe dovuto trovare copioso in quel chilo, e conseguentemente nell'orina. Ma ricercato da noi più volte, non vi si mostrò giammai, saggiando espressamente l'orina medesima col processo di riduzione dell'ossido di rame, tanto a freddo, quanto a caldo. D'altra parte quando avvenne di trovarvi scemato notabilmente il grasso, si trovò pure grandemente scemata ad un tempo la stessa albumina; nè meno conciliabile colla presenza del chilo sarebbe, a parer nostro, quella forte acidità notata nel liquido orinoso quando appunto se ne mostrava più carico. Finalmente la morbosa condizione dell'orina per noi posta in evidenza, procedeva ella, come si suppose per quelle orine riguardate più specialmente come chilose, dall'accresciuto circolo sanguigno, e in particolare dal passaggio troppo rapido del sangue per la sostanza dei reni, ossivvero da una materiale alterazione di questi organi, o da un vizio dell'intero processo assimilativo, o dall'uno e dall'altro di questi stati morbosi? Anche nel caso nostro comparivano, è vero, e si riscontravano le orine molto meno cariche degl'insoliti materiali quando la Signora si tratteneva di più in letto; ma questa circostanza coincideva pure colla maggior distanza dal pasto, che poteva influire non meno a produr quell'effetto. Lo stato poi dell'inferma, quale in pochi tratti fu da noi delineato, non permetteva di congetturare la esistenza di lesioni croniche alquanto gravi, tanto più che non era gran fatto sentita dall'organismo neanche quella perdita di materiali proprj che si faceva per la via delle orine. Di fatto partita la Signora da Firenze, indi a poco si seppe che ella non soffriva più alcun incomodo, ed era tornata a render le orine con tutte le apparenze di quelle normali.

Tra le materie coloranti che possono insolitamente com-

parire nell'orina, v'ha quella rossa proprio sanguigna, dalla quale s'argomenta con certezza la presenza dello stesso sangue. Ai Medici son note le varie cagioni morbose onde il sangue può uscire dai propri vasi in maggiore o minor quantità, in un punto o in un altro dell'apparecchio genito-orinario, e trovarsi mescolato col prodotto della secrezione renale; e noi pure ci siamo incontrati varie volte a vedere ed esaminare le orine sanguinolente particolarmente in caso di veneficio per acido solforico. Basta in vero la semplice vista a giudicare dell'esistenza del sangue nell'orina, ove questa apparisca tinta fortemente in rosso o in scuro, e contenga dei veri coaguli; ma sarà sempre necessario il soccorso del microscopio e della chimica quando si tratti di piccole quantità di sangue, capace soltanto di tingere in rosso più o meno sentito il liquido orinoso, che, come sappiamo, può ricevere bene spesso lo stesso colore da un eccesso della sua propria materia colorante. Se non che col mezzo del microscopio non sempre si scorgono e si riconoscono i globuli sanguigni, potendo nell'orina andar distrutti o deformati, mentre coi processi della Chimica, già indicati pure trattando in genere dei liquidi sanguinolenti, si perviene in ogni caso a scoprire e a dimostrare il color proprio del sangue, cioè l'ematosina con tutti i suoi più distintivi attributi. Si parlò d'una materia colorante nera rinvenuta qualche volta nelle orine, e designata da Braconnot col nome di *melanurina*, con quello d'acido *melanico* da Prout; ma non se ne studiarono le chimiche proprietà sottoponendola a quelle prove che oggi si pongono in opera, come capaci a riconoscere e differenziare la materia della vera da quella della falsa melanosi. E quantunque a noi non siasi presentato mai il caso d'osservare una simile materia nelle orine, opiniamo tuttavia che procedendo nei modi a suo luogo discorsi, si dimostrerebbe piuttosto come colorante sanguigna, che come quella propriamente melanotica. In somma

23

non sarebbe diversa da quella già studiata dei vomiti fuligginosi, o con deposito rassomigliato alla fondata del caffè; e le orine così dette *nere* dagli antichi, non sono ai dì nostri che mutate di colorito dal color proprio del sangue alterato, massimamente ove si possa escluder quello della bile. Si rammenti però che le tante varietà di colorito del sangue, comunque alterato o trattato, non implicano affatto un'alterazione apprezzabile sia nelle proprietà meglio conosciute, sia nella composizione elementare della sua ematosina. A torto quindi s'è creduto di poter inferire che quando le orine comparivano tinte in iscuro o in nero dalla presenza del sangue, si poteva ritenere questo alterato per eccesso di carbonio, o in sì fatta maniera alterata la stessa ematosina. Quindi anche ogni congetturato disturbo dei processi assimilativi, reputato acconcio a produr quest'effetto, cade agli occhi nostri come una gratuita affermazione, perchè qui, come altrove, il color nero del sangue non ha altra significazione che quella già da noi più volte dichiarata; e su questo punto rimandiamo il lettore a quanto fu detto trattando particolarmente del colore del sangue venoso raffrontato a quello arterioso, del color nero del sangue osservato in certe malattie, del sangue effuso specialmente nel tubo gastro-enterico, e finalmente della melonosi non vera.

Un'altra materia colorante, che pure è un ordinario prodotto di chimici processi dell'organismo vivente, ma non suole mostrarsi ordinariamente nell'orina, è il color proprio della bile, che vi passa immutato soltanto in certe condizioni morbose. Di questa alterazione del liquido orinoso si può aver indizio dal suo colorito, fatto generalmente più giallo e talora volgente perfino allo scuro; e maggiore argomento si può trarre eziandio dalle macchie gialle lasciate sulla biancheria dallo stesso liquido ivi caduto, e poi evaporato. Siccome però questi segni possono condurre facilmente in errore a cagione non tanto della varia intensità dello stesso color pro-

prio dell'orina, quanto anche della presenza di ben altre materie coloranti insolite, che diremo fra poco, importa fare ricorso ai saggi chimici per chiarire affatto ogni dubbio. L'acido azotico versato in una certa quantità e a riprese nell'orina che contiene il color proprio della bile, vi reca tosto un primo cambiamento di colore che dal giallo passa a un bel verde chiaro; la qual cosa avviene egualmente per qualunque altro acido versato nell'orina medesima, non escluso l'acetico. Se non che per l'azione continuata e rafforzata ogni tanto con nuova quantità dell'acido primamente indicato, al verde succede un color rosso paonazzo che si fa sempre più chiaro, e finalmente si dilegua passando a un giallo molto sbiadito. Questa comparsa e successione di colori incomincia e si propaga massime dal fondo del vaso, perchè ivi maggiormente s'accumula l'acido azotico nell'atto che si fa cadere sul liquido orinoso; conseguentemente lasciato in riposo e non agitato il miscuglio, si possono osservare contemporaneamente tutte le diverse tinte enumerate, che occupano altrettante zone nell'altezza del liquido che alla superficie conserva ancora il suo colore primitivo. A chi volesse conoscer la ragione di questo bel giuoco di colori si potrebbe rispondere, che generalmente riponesi in un'azione alterante e in ispecial modo ossidante dello stesso acido azotico sulla materia colorante biliare, il cui colore alla fine va perduto e distrutto. A noi però basti sapere che l'indicata reazione, manifesta pei descritti fenomeni, appartiene unicamente ed esclusivamente alla materia colorante della bile, e si produce dovunque essa si trovi immutata, tanto che ne forma il carattere suo veramente distintivo.

Non è qui luogo a discorrere degli altri materiali della bile, e di quelli più essenziali alla sua chimica costituzione, per sapere se nelle stesse condizioni morbose passano anch'essi congiuntamente al colore nel circolo sanguigno, per

indi comparire immutati nelle medesime orine colorite dalla bile. Per questa parte ritorneremo più opportunamente sulle orine biliose, e sull'itterizia in generale, quando avremo studiato e riconosciuto la precisa composizione di quell'umore, che pare si spanda insolitamente tutto quanto per l'universale, e si rigetti appresso per diverse vie d'escrezione. Frattanto non occupandoci qui che di conoscere e ben distinguere la materia colorante biliare, presente particolarmente nelle orine in modo del tutto insolito e morboso, e da tutti ammessa e ritenuta incapace d'eludere le ricerche del chimico, vogliamo dire dei casi più difficili a farne l'opportuno riscontro, massime a cagione della sua minima quantità. Non si badi a una semplice e languida colorazione rossiccia, che imita più o meno quella del fior di pesco, e che si produce non di rado nelle orine specialmente alquanto corrotte, versandovi in copia dell'acido azotico. Questa colorazione pare si debba riferire alla stessa materia colorante solita orinosa, forse più o meno modificata; e ad ogni modo non può esser tenuta giammai come indizio sicuro della presenza del colore bilioso, se non fu preceduta da una tinta verdognola, che è il primo, il più costante e patente mutamento di colore a cui deve intendere ogni oculato osservatore. Ma poniamo il caso che la bella mostra dei noti colori avvenga in un modo sì languido, e per delle sfumature sì poco sentite, da lasciare in dubbio anche l'occhio più esercitato in somiglianti esperienze. Si potrà egli evaporar l'orina affine di concentrarla, e con essa concentrare eziandio il color proprio della bile, perchè raccolto e riunito in un volume più piccolo di liquido, manifesti più sensibili e decise le sue distintive reazioni? A questo punto conviene rammentarsi che l'orina concentrandosi per la evaporazione effettuata anche a un grado di calore meno elevato di quello dell'ebollizione, va acquistando un colore sempre più scu-

ro, sì che nel liquido abbastanza concentrato, e di tal fatta colorato, invano tenteresti scorgere quelle tinte, onde la materia colorante biliare suol manifestarsi per opera dell' acido azotico. D' altra parte si sappia fin d' ora essere quella materia tanto facilmente mutabile, che per la sola evaporazione dei liquidi che la contengono, eseguita specialmente a caldo e in contatto dell' aria, può trovarsi a perdere le sue più distintive reazioni. Laonde per ben altra via convien procedere affine di concentrarla e riunirla in un volume molto più piccolo di quello primamente e naturalmente occupato, precipitandola cioè dal liquido in cui si trovava sommamente stemperata e diffusa. Il cloruro di bario è il mezzo più acconcio a conseguir quest' intento, sia che operi per virtù sua propria, sia in grazia del solfato di barite che si produce dai solfati alcalini contenuti nell' orina. Fatto sta che versando in questa del cloruro di bario in una certa quantità, vi si forma il solito intorbidamento e precipitato, che riunito al fondo del vaso si mostra sensibilmente colorato in giallo, se nel liquido orinoso era del color proprio della bile, che se ne depone precipitandosi coi sali ora mentovati. E di vero, decantando il liquido schiarito sovrastante che ha perduto in un punto del suo proprio colore, e trattato il deposito coll' acido azotico nell' indicata maniera, vi si producono quelle stesse tinte onde si fa aperta la materia colorante biliare, e più intense e distinte si scorgono, che nell' orina in natura. A provar poi che il color della bile non perde affatto per l' indicata precipitazione quella sua proprietà distintiva, noi potremmo allegare perfino che il ridetto precipitato ottenuto dalle orine biliose fu conservato da noi per degli anni, e sempre mostrò di rispondere nel solito modo all' azione dell' acido azotico (1).

(1) Vuolsi notare un fatto osservato da noi in un orina diabetica e biliosa, dal color giallo aureo e dalle reazioni distintive del color pro-

Tenendo conto pertanto delle fatte avvertenze, ed operando nei modi e cogli artifizi ora discorsi, non può sfuggire in ogni caso all'occhio dell'esercitato sperimentatore la presenza del color proprio della bile, che passi immutato anche in ben piccola quantità nelle orine, tanto che vi si può scorgere ancora nella convalescenza d'una pregressa itterizia, e quando i noti segni di questo malore sono scomparsi, e le stesse orine pare abbiano ripreso il loro più consueto e natural colorito. Molto meno il ridetto colore si potrebbe confonder con quello di altre materie coloranti gialle che passano egualmente nelle orine; perocchè queste mancano affatto delle reazioni finora descritte e studiate, e ne possiedono invece delle proprie. Cogli alimenti e coi medicamenti si possono al certo introdurre nell'economia animale anche di quelle materie coloranti gialle più proprie dei vegetabili, come quelle della curcuma e del rabarbaro, che tali quali vengon poi rigettate per la secrezione dei reni; e l'orina in tal caso, oltre

prio della bile. Quest'orina abbandonata a sè stessa per un certo tempo, soggiacque alla fermentazione alcoolica, come ogni altra orina zuccherina. Se non che durante il processo fermentativo quella perdette il suo bel colore, che alla fine si mostrò deposto tutto quanto al fondo del vaso, e capace pur sempre delle note reazioni, che maggiormente spiccavano sulla materia così riunita e concentrata sotto l'azione dell'acido azotico. Forse al fermento potevasi attribuire in tal caso la precipitazione della materia colorante biliare immutata, non per certo ai sali terrosi dell'orina medesima, che vi rimanevano ancora in soluzione per la forte reazione acida, che conservava il liquido orinoso. Comunque sia, il fatto avvertito ci pose in grado anche di raccogliere, lavare, seccare e pesare quella materia colorante, per sodisfare alle richieste del Medico che desiderava pure conoscerne la quantità, la quale rilevò per poco più d'una sola unità su 1000 d'orina, quantunque non la credessimo scevra nemmeno da ogni impurità. Lo stesso fatto inoltre può suggerire un nuovo mezzo di separazione della materia colorante biliare dalle orine, massime in quei casi dubbi che esigono la sua concentrazione.

a comparire più colorata del solito, può tingere anche la biancheria non diversamente dall'orina biliosa. Ma ben si discerne il colore dell'indicata materia ricorrendo ai chimici reagenti, dacchè l'acido azotico non vi reca alcuno di quei cambiamenti già avvertiti nel color della bile, e gli alcali caustici vi producono invece quell'arrossamento che è il distintivo dei colori gialli vegetabili in generale. V'ha poi un medicamento, reso anche troppo comune ai dì nostri, dal quale niuno si sarebbe aspettato di veder tinte le orine in giallo, e per esse tinta pure egualmente la biancheria, a cagione d'una materia che da quello deriva. Ebbene, la santonina, bianchissima com'è, è quella appunto che vale a produr quest'effetto. Al Casanti ricorrevano alcuni dei nostri Medici perchè volesse studiare e chiarire il fenomeno; ed a me scrivevano altri dalla provincia perchè volessi dire, come mai avviene che i bambini, ai quali è stata propinata della santonina, rendano le orine tanto *biliose*. Il fenomeno non era dubbio; ma l'insolita tinta gialla, ond'erano colorate le orine e la biancheria, non procedeva affatto dal color della bile, che non si scorgeva in alcun modo presente per qualunque saggio praticato; ma si procedeva da una materia nuova, che qual prodotto di scomposizione patita dalla santonina introdotta e circolante nell'organismo animale, vien rigettata coll'orina. A questo stesso prodotto si deve forse anche il fenomeno notissimo della visione alterata per un giallore, che s'osserva su tutti gli oggetti riguardati da chiunque abbia preso qualche tempo innanzi della santonina. Certo si è che nell'orine comparisce ben presto una materia insolita gialla che le rende più colorate, e che seguita a mostrarvisi per molte e molte ore dopo la ingestione della santonina presa per bocca anche una sola volta e alla dose di ben pochi grani. Della qual materia insolita si può avere in ogni tempo facilis-

sima la dimostrazione, perchè alla pari di quelle gialle più proprie dei vegetabili s'arrossa fortemente in contatto cogli alcali caustici. Basta quindi versare qualche goccia di potassa caustica nell'orina che contiene anche delle minime quantità di essa materia, per vederla tutta quanta arrossata, e per distinguerla con questa prova diretta da un'orina biliosa. Si sa che la santonina non solo ingiallisce per l'influenza della luce, ma si scompone per opera del fuoco trasformandosi pure in un prodotto colorato in giallo e capace altresì di quella medesima reazione; sicchè non è poi sorprendente la produzione d'una materia gialla consimile dalla stessa santonina sottoposta alle azioni chimiche del vivente organismo; si direbbe anzi che in ciò almeno s'assomiglia la sua maniera di scomporsi con quella conosciuta mediante un forte calore. Del resto quella materia gialla che ne resulta è così sensibile all'azione degli alcali, che fu proposta perfino come reattivo di questi a preferenza del colore di curcuma già da tempo usato generalmente. Per questa sensibilità le stesse orine che contenevano della materia gialla derivata dalla santonina, presentarono eziandio un fenomeno molto più imponente di quello che le fece creder biliose. Osservarono alcuna volta i Medici delle macchie non pur gialle, ma rossicce, sulla stessa biancheria ov'era caduta l'orina degl'individui assoggettati appunto all'uso della santonina; e rosse potrebbero osservarsi non di rado le stesse orine raccolte in un vaso da qualche tempo, e rosse tanto che si direbbero sanguigne. Ben semplice però è la ragione di questo fenomeno che sulle prime trasse pure in inganno alcuni Medici; e sol che si pensi all'orina, che abbandonata a sè stessa diviene o prima o poi ammoniacale, si raggiunge facilmente la cagione del suo arrossamento, quando contiene una materia insolita gialla, come quella or ora discorsa, perchè l'ammoniaca stessa è

capace egualmente di farla arrossare. Si rassicurino adunque tutti coloro che possono trovarsi a vedere un'orina rossa, o delle macchie rossicce lasciate da essa sulla biancheria, ove riunisca le condizioni qui enumerate.

Per ultimo certe materie coloranti azzurre sono state talvolta osservate nell'istessa orina umana in condizioni morbose, la quale se ne mostrava tinta, e le deponeva facilmente col riposo. Braconnot ne riscontrava una da lui appellata *cianurina*, la cui soluzione alcoolica di color verdastro s'arrossava particolarmente cogli acidi, senza che la materia arrossata perdesse la proprietà di ritornare azzurra cogli alcali. Altri facevano particolar menzione dell'indaco, riscontrato anche non raramente nell'orina, e riconosciuto eziandio per alcuni de' suoi prodotti di metamorfosi, come l'*isatina* e l'*anilina*, non senza notare per di più che le orine si tingevano in azzurro e davano un deposito dello stesso colore, dopo che erano state rese dagl'infermi e abbandonate per un certo tempo all'aria. Vi si sarebbe in una parola ravvisata più specialmente la presenza dell'indaco *bianco* che divien *bleu* per ossidazione, come accade appunto di quello che s'estrae dalle piante così dette *indacofere*. Altri finalmente dissero d'aver incontrato qualche volta lo stesso ferro-cianuro di ferro o azzurro di Berlino a far parte dei depositi orinosi che si mostravano tinti del medesimo colore, e che scomposti particolarmente dal fuoco manifestavano il ferro passato allo stato di sesquiossido. A noi che siamo dedicati da tanto tempo all'esame analitico delle orine degl'infermi, non è occorso pure una volta di vederle tinte in qualsivoglia gradazione d'azzurro; però non possiamo recar nulla di nuovo e di più, a quel tanto che si trova detto e registrato dai diversi scrittori. Solamente ci crediamo in debito d'avvertire che sulla precisa qualità delle materie coloranti come sopra designate, non può farsi giudizio, perchè non si conoscono

appieno i procedimenti analitici usati, e i resultamenti ottenuti, che condussero a formare la convinzione dell'asserto. Tu trovi infatti più presto delle gratuite affermazioni, che le prove sperimentali più necessarie a giustificarle. Quindi anche riescono vane le diverse congetture addotte per rendersi conto del modo di produzione di quelle materie. Si può ben ammettere in vero che l'indaco, per esempio, usato qualche volta come medicamento, sia stato rigettato colle orine; perocchè avviene lo stesso di molte altre materie coloranti vegetabili, non escluse quelle rosse delle ciliege e delle more, che quantunque assorbite e introdotte nel circolo sanguigno, non prendono alcuna parte alle chimiche elaborazioni e scomposizioni organiche; e si potrebbe anche ammettere che l'indaco bleu circolando per l'organismo animale perdesse quel tanto d'ossigeno, come quando è trattato artificialmente coi mezzi disossidanti, e passasse nell'orina ridotto allo stato d'indaco bianco, per riprendervi poi il suo primo colore mediante la nuova ossidazione sofferta in contatto prolungato coll'aria. Ma si dice che l'indaco rinvenuto nelle orine morbose colorate in azzurro, o che si coloravano siffattamente dopo averle abbandonate a sè stesse, non era preso in alcuna maniera dagl'infermi che lo rendevano con quella escrezione; quindi converrebbe ammettere una vera e piena formazione dell'indaco nel seno dell'animale economia in conseguenza di specialissime condizioni patologiche. Nè si creda d'aver reso più agevole il concetto d'una tal formazione col dire che forse dalla materia colorante rossa sanguigna, o da quella gialla orinosa più consueta, può aver origine quell'insolito e straordinario prodotto; imperocchè tutto ciò che sappiamo e dell'una, e dell'altra, non ci porge davvero l'idea d'una qualsiasi attinenza coll'indaco, maggiore di quella che potrebbe avervi qualunque altra materia animale anche non colorante. Vi fu pure chi ravvisò nel color proprio della

bile anche una materia colorante azzurra, che associata a quella gialla ne avrebbe composto il verde; e ravvisò pure le stesse materie nel sangue anche in condizioni fisiologiche. Ma nemmeno da una tal materia azzurra si potrebbe più agevolmente concepire la produzione dell'indaco, tanto bene conosciuto e distinto per le sue proprietà e per la sua chimica costituzione, mentre di quella quasi nulla sappiamo, ad eccezione del colore. Ove si voglia pertanto ritener come dimostrata la presenza dell'indaco in certe orine morbose, e si possa escludere al tempo stesso ogni propinazione di questo materiale fatta agl'infermi, noi ci troviamo affatto all'oscuro sul modo anche probabile d'una tale insolita e straordinaria formazione. Sulla produzione poi della cianurina mal si potevano concepire e formar congetture, quando non si sa bene che sia, e solo si distingue da altre materie organiche pel colore e per ben poche reazioni. Non così doveva essere del *percianuro*, come fu detto, o meglio ferro-cianuro di ferro, la cui formazione parve facile a spiegarsi ricorrendo allo sviluppo del cianogeno dalle materie animali in presenza del ferro, che pure fa parte delle stesse materie. E quando si conobbe più addentro la chimica costituzione dell'urea, che poteva esser rappresentata anche da un ossicianato d'ammoniaca, fu detto e fu ripetuto che dalla scomposizione di essa in particolare dovevasi derivare il cianogeno, che produceva l'azzurro di Berlino incontrandosi col ferro, che sempre si rinviene in quantità più o meno sensibile nelle orine e fisiologiche, e morbose, e indipendentemente dall'uso dei medicamenti marziali. Noi però toccammo già dei prodotti cianici, avvertendo che non possono aversi dalla scomposizione dell'urea se non operando, come tutti sanno, a secco, e a fuoco nudo; e in queste condizioni ben diverse da quelle in cui trovasi la materia negli organismi, aggiungiamo ora che potrebbero aversi non meno dalle altre materie animali. Ma concedendo pure

che l' urea in certe condizioni peculiari dell'organismo vivente e ammalato possa risolversi e trasformarsi effettivamente in ossicianato d'ammoniaca, si domanda, di grazia, chi è che non sappia che da uno qualunque degli ossicianati posto pure in reazione con qualsivoglia composto del ferro, non si può aver formazione dell'azzurro di Berlino? I nostri Viale e Latini quando vollero spiegar la cianosi, dopo aver dimostrato la presenza del ferro nell'urina e nel sudore dell'uomo anche sano, fecero essi pure ricorso alla morbosa formazione dell'azzurro di Berlino, ma pensaron meglio di dire, che per difetto della più consueta e più conveniente ossigenazione *il cianogeno e il ferro della molecola-organica restavano nello stato d'azzurro, senza passare a quello d'ossicianato d'ammoniaca, che è quanto dire d'urea;* e se anche in tal caso fosse stato riscontrato un difetto d'urea, sarebbe stata pur essa una prova non già della sua scomposizione, ma sì della minorata sua produzione. Se non che il linguaggio tenuto dai citati Chimici, del resto rispettabili, che vollero arrischiare quella spiegazione, fa troppo chiara mostra di quanto si trascendano i fatti conosciuti sul modo d'esistenza del carbonio, dell'azoto e del ferro nella materia aninale in genere e in ispecie. D'altra parte le colorazioni cerulee ed azzurre per parte delle materie animali, sono state quelle che fin qui han dato più luogo a delle supposizioni, che a delle dimostrazioni. Si ricordino ad esempio le macchie azzurre lasciate dal pus sulla biancheria, e attribuite quando all'indaco, quando al *blu di Prussia*, e perfino a quel fosfato di ferro cristallizzato, conosciuto col nome di *Vivianite* dai Mineralogisti (1). Oggi poi si fa innanzi Fordos con un lavoro sperimentale, meritevole di molta considerazione da parte dei Chimici, per cui si di-

(1) Vedi quanto fu detto in Nota nel Vol. I di questo Trattato alla pagina 770.

mostra che le colorazioni azzurre particolarmente della marcia sono dovute a una materia organica colorante affatto nuova e speciale, appellata da lui *piocianina* (1). Tutto ciò valga almeno a tenere in guardia i Medici dall'accogliere tante spie-

(1) Di questo lavoro molto giudiziosamente condotto e degno per ogni rispetto della nostra fiducia, vogliamo dare un cenno dicendo: che l'Autore incomincia dal far digestione del pus in acqua leggermente ammoniacale, e poi agita il liquido azzurrognolo con una certa quantità di cloroformio che ne separa il colore. Riprende questo con acqua, indi nuovamente con cloroformio, versandovi appresso dell'acido cloridrico che l'arrossa e lo rende insolubile nell'ultimo mezzo. Quindi collo stesso cloroformio lo purifica da alcune materie estranee che l'accompagnano, come il grasso a un color giallo che unito a quell'azzurro lo fa comparire talora verdastro. Finalmente per mezzo del carbonato di barite separa l'acido cloridrico dall'unione che avea contratto colla materia colorante in esame, e resta quest'ultima libera e pura col suo primitivo colore. In tale stato osservata col mezzo del microscopio si mostra in forma di cristalli prismatici azzurri; è solubile nell'acqua, nell'alcool, nell'etere e nel cloroformio, colorando in azzurro i respettivi solventi. Si considera come un alcaloide, capace di formare delle combinazioni rosse cogli acidi, e di riprendere il primitivo colore, separatane col mezzo degli alcali; in fine è scolorata dal cloro come le altre materie coloranti organiche. La sua soluzione acquosa contenente ancora del pus si scolora in vasi chiusi, e torna a colorarsi agitata coll'aria; bollita con un solfuro alcalino si scolora e poi torna medesimamente a colorarsi; quindi alla pari di molte altre materie può perdere il suo colore coi disossidanti, e riprenderlo cogli ossidanti; quindi anche un pus può comparire incoloro, e poi tingere in azzurro le biancherie. La sua combinazione rossa coll'acido cloridrico è stabile e in forma cristallina; quella coll'acido acetico si scompone per evaporazione, restando la sola *piocianina* azzurra e cristallina. S'afferma per ultimo esser questa ben diversa dalla *biliverdina* che pure si considerò tra le altre, come la cagione delle suppurazioni azzurre; diversa non meno dalla *cianurina* di Braconnot; diversa infine dalla materia azzurra trovata nella bile da Chevreul, e nel sangue da Lecanu.

gazioni intorno all' indicato fenomeno, e dal fondarvi sopra anche più facili congetture.

Riprendendo il nostro discorso sulle materie insolite che possono incontrarsi nell' orina particolarmente dei malati, sono innumerevoli quelle che vi possono comparire più o meno immutate, attinte innanzi dal di fuori, e introdotte nell'organismo, massime coi medicamenti. Trattando dei calcoli orinarj e della renella, fu già detto abbastanza e degli acidi minerali, e degli acidi organici, e dei loro sali e dei carbonati alcalini presi per bocca. A tutti è noto il passaggio nell' orina di certe materie odoranti che manifestamente derivano dagli stessi alimenti, come quella dell' aglio, e l'altra che si sviluppa dalla digestione degli sparagi, e che per isbaglio si dice dai meno esperti *asparagina;* ed è noto del pari il passaggio di certi olj essenziali, come la trementina, o dello stesso balsamo del *copaiba*, che si fa sentire all' odorato di chiunque ne abbia preso alcun poco per medicamento. Coi processi della chimica poi sono stati riscontrati i nitrati e i clorati alcalini nell' orina degl' individui, ai quali erano stati amministrati per bocca; e in questi ultimi tempi vi si dimostrava eziandio la presenza della chinina dopo l' uso dei sali di quest' alcaloide. Finalmente i composti e i preparati metallici del mercurio, dell' argento, del piombo, dell' arsenico e dell' antimonio, variamente applicati al corpo degli animali, è oramai fuor di dubbio che s' introducono in circolo e si rigettano colle orine, daechè in queste fu certificato generalmente il passaggio del respettivo metallo. Ma a che enumerar qui tutte le sostanze tanto diverse, che attinte comunque dal di fuori rimangono più o meno estrance alle organiche elaborazioni, e quindi possono accidentalmente rinvenirsi nell' orina, quando ci siamo proposti di trattare a parte della materia alimentosa non solo, ma di quella medicamentosa pure e venefica, cui vogliamo seguire in tutto il suo anda-

mento, e ricercare dovunque si porti, facendo mostra ad un tempo di tutti i mezzi analitici reputati più acconci ne' singoli casi? Allora tornerà più opportuno discorrere della loro presenza anche nelle orine; e qui discorreremo soltanto dell'iodio, che per la facilità del suo passaggio e della sua dimostrazione particolarmente nelle orine, merita fin d'ora di fermar la nostra attenzione.

L'iodio, per esempio, nello stato d'ioduro di potassio, che è il composto più usitato in medicina, preso per bocca anche una sola volta nella tenue quantità di soli due o tre grani, comparisce indi a poco nelle orine, e continua a mostrarvisi ben sensibile anche pel corso di ventiquattr'ore. Di questo rapidissimo assorbimento, corso, e incipiente rigetto, tu potresti, volendo, trovar la ragione nella molta solubilità del composto non solo, ma più che mai nella sua compatibilità chimica con tutti quei composti organici ed inorganici proprj della compage animale, in presenza dei quali non cessa d'esser sempre solubile. Del rimanente noi stessi abbiamo certificato il fatto; e come quello offertoci dalla santonina, potremmo anche citarlo come un bell'esempio della somma divisibilità della materia, che distesa per tutto l'albero circolatorio fa al tempo stesso continua mostra di sè nell'orina per un tempo non breve. Quindi anche si comprende che lenta e graduata è la totale eliminazione dell'istesso ioduro di potassio per le orine, quantunque vi comparisca sollecitamente, e che preso più volte nel corso del giorno anche in piccola dose, e continuato per parecchi giorni come si fa nella cura di certe malattie, non può essere eliminato nella corrispondente misura, e dee trovarsi ritenuto e accumulato nell'organismo in quantità sempre crescente finchè vi genera quella saturazione onde producesi il così detto *iodismo*. In somma l'uscita, per così dire, non compensa giammai l'entrata finchè dura l'amministra-

zione di quel medicamento, contuttochè se ne perda anche per la via del sudore, e coll'orina stessa vada perduto in proporzione maggiormente notabile. Ma ciò che avviene dell'ioduro di potassio, avviene a un dipresso di qualunque altro composto o preparato d'iodio, applicato anche in ben altra forma e per ben altre vie al corpo degli animali. Negli sperimenti del celebre Panizza, analizzatore il De Kramer, si rinveniva l'iodio nell'orina delle pecore assoggettate a bello studio alla inspirazione dei vapori di questo metalloide; e se si fossero saggiate le orine di quegl'individui, ai quali, secondo un nuovo metodo, si fa respirare l'aria con dei vapori d'iodio per cura della tubercolosi polmonare, avrebbero al certo mostrato di contenere il medesimo corpo. Noi poi ve l'abbiamo incontrato più volte manifestissimo in quegli infermi che avevano sostenuto poco tempo innanzi la iniezione di quei liquidi iodati, che si sogliono adoperare per cura di certe idropisie e degli ascessi. Non occorre finalmente rammentare l'iodio che passa in circolo e poi nelle orine, anche dopo le frizioni fatte sulla pelle con una pomata che lo contenesse libero o combinato; gioverà piuttosto considerare che in tutti i rammentati casi non abbiamo in vero quella stessa ragione allegata in principio, per ispiegare la facilità e la sollecitudine dell'assorbimento, del transito e del rigetto dell'iodio per le escrezioni. Che anzi l'iodio in istato di libertà, e più che mai se sciolto nell'alcool, opera sulle materie animali quel coartamento ben noto, onde parrebbe si fissasse su quelle e si rendesse maggiormente insolubile. Ma veniamo al modo di procedere per accertarsi della presenza dell'iodio passato specialmente nelle orine.

Questo modo nella massima parte dei casi è così semplice, spedito, e d'una sensibilità tanto squisita, che può praticarsi con frutto dallo stesso medico al letto degl'infermi, anche per assicurarsi che fu presa la medicina, in cui si tro-

vava per qualche parte un composto qualunque d'iodio. Basta infatti far cadere nell'orina dell'amido cotto, o dell'acqua in cui sia stato bollito dell'amido, e poi una certa quantità d'acido azotico a riprese, per aver la comparsa d'una bella colorazione azzurra o violacea più o meno intensa, secondo la proporzione dell'iodio in quella contenuto. L'amido solo non vale giammai a suscitare l'indicata reazione nell'orina, perchè l'iodio vi si trova sempre combinato, vuoi al sodio, vuoi al potassio, anche quando fu apprestato libero al corpo degl'infermi, o in qualsivoglia altra maniera di combinazione. Quindi è necessaria l'opera d'un acido, e in ispecie dell'azotico, che scomponendo l'ioduro metallico non pone in libertà dell'acido iodidrico per la contemporanea scomposizione dell'acqua, ma rende libero affatto l'iodio in grazia precipuamente dell'acido ipoazotico che vi si trova sempre associato, e che porge di preferenza l'ossigeno richiesto per ossidare il metallo, affinchè possa unirsi collo stesso acido azotico. Così l'iodio non appena è fatto libero, che s'unisce a mano a mano coll'amido presente formando quel composto conosciuto col nome d'ioduro d'amido, il quale si distingue appunto per la forza e la bellezza del suo colorito, ora decisamente azzurro, ora volgente più o meno al violaceo. Il quale ultimo colore suol essere più specialmente indizio di minime quantità dell'accennato composto, che è quanto dire d'iodio, il quale del resto può rendersi sensibile per la nota reazione dovunque si trovi presente anche per delle frazioni infinitesime di *grano*. Da tutte le quali cose si comprende la moltiplicità delle ricerche fatte in questi ultimi tempi per dimostrarne la presenza e nell'aria, e nelle acque, e nel terreno, e in tutto il regno organico, che per parte di De Luca, di Landerer e di altri non sortirono in tutto i resultamenti positivi annunziati da Chatiu, e che qui non è luogo a discorrere. Dirò piuttosto che a dimostrare la presenza dell'iodio nei liquidi che al

pari dell'orina lo contengono allo stato d'ioduro, si potrebbe anche usare, come in passato, l'acido solforico invece dell'azotico, non senza la consecutiva aggiunta di qualche bolla di gas cloro. Il predetto acido scomponendo gl'ioduri più specialmente col concorso dell'acqua, pone in libertà dell'acido iodidrico, da cui il cloro sottraendo l'idrogeno, rende libero affatto l'iodio, qual si conviene per reagire sull'amido. Anche il solo gas cloro usato in corrente o disciolto precedentemente nell'acqua, può bastare a scomporre gl'ioduri, e a mettere in libertà direttamente l'iodio sostituendosi ad esso per affinità prevalente, qual che si fosse lo stato di sua combinazione; e versando a gocce dell'acqua clorata in un'orina che contenga dell'iodio, si giunge egualmente a rendervelo manifesto per la nota colorazione in presenza dell'amido. Se non che l'uso del cloro ha sempre l'inconveniente di scomporre lo stesso ioduro d'amido appena formato, e di farne sparire con questo le belle tinte che s'erano mostrate, ove s'ecceda alquanto nella dose o proporzione del medesimo reattivo. Non così avviene usando l'acido azotico, che versato anche in eccesso nelle stesse orine, lascia tuttavia indecomposto per un certo tempo l'ioduro d'amido con tutto il suo bel colore che si mantiene talora per un tempo lunghissimo, in ispecie deposto al fondo del vaso. E se a cagione della poca stabilità d'un tal composto si potesse credere con taluno che la sola albumina giungerebbe pure a decomporlo, converrebbe sempre più dar la preferenza all'acido azotico, che nelle stesse orine albuminose preserverebbe l'ioduro d'amido dall'azione dell'albumina, avendola innanzi precipitata dal liquido in cui si vuole scoprire l'iodio, e seco ritenendola chimicamente unita. Lo stesso Medico poi con quel modo semplicissimo di procedere sopraindicato potrà facilmente non solo riscontrare l'iodio nell'orina di chi prese per bocca l'ioduro di potassio o di ferro, o fu sottoposto alle

iniezioni, alle frizioni, ai bagni con sostanze iodate, ma potrà fare, se gli piace, lo stesso riscontro dell'iodio anche in certe acque minerali salso-iodiche usate pure in medicina, come quella ben nota di Castrocaro in Toscana, e l'altra non meno ricca d'iodio così detta della *Salvarola* nell'Emilia, giusta la recentissima analisi che ne faceva il Giorgini (1).

Ma poniamo il caso che si tratti di tracce appena sensibili d'iodio, e che in conseguenza la colorazione violacea dell'ioduro d'amido apparisca sì languida da non rendersi abbastanza distinta in un liquido che è pur colorato, o da confondersi con quella che può prodursi dal color proprio dell'orina per lo stesso acido azotico. A chiarire quest'ultimo dubbio tu potresti anche saggiare con solo acido azotico lo stesso liquido orinoso, per vedere se è capace di recarvi il medesimo cambiamento di colore anche senza il concorso dell'amido. Ad ogni modo sarà sempre meglio attenersi al partito di evaporare l'orina, bruciarne il residuo, lissiviarne con poca acqua stillata la materia carbonosa o cinerea, e saggiar la lissivia con quei medesimi reattivi per l'innanzi adoprati. E perchè non vi sia luogo a temere la più piccola perdita d'iodio nel corso delle ultime operazioni, sarà prudente consiglio l'aggiungere della potassa caustica all'orina da eva-

(1) V. dell'acqua salso-iodica della Salvarola nell'Emilia, analisi chimica di Giovanni Giorgini Professore di Chimica farmaceutica nella R. Università di Parma, pubblicata nel 1861. Noi abbiam saggiato più volte l'acqua di Castrocaro, che fa tosto palesi le belle tinte azzurre e violacee per la semplice aggiunta dell'amido e dell'acido azotico, e ci siamo accorti altresì che quella, per esempio, che da un anno si conservava nel nostro stesso laboratorio, non dava più colla medesima intensità le medesime reazioni. La qual cosa non è poi difficile ad intendersi ripensando alla non molta stabilità degli stessi ioduri alcalini, ed alle molte cagioni che possono alterarne la composizione con perdita più o meno sensibile d'iodio.

porarsi, affine d'impedire la scomposizione degl'ioduri per parte di qualunque acido libero preesistente o prodotto dall'azione del fuoco, sebbene anche senza una tal pratica noi ci siamo accertati più d'una volta che l'iodio si riscontra sempre nel carbone o nelle ceneri, se esisteva nell'orina. Procedendo pertanto nella maniera ora indicata si consegue il doppio vantaggio, quello d'escludere affatto ogni composto organico che potesse comunque frapporsi alla nota manifestazione dell'iodio, e l'altro di riunire e concentrare quest'ultimo in un volume d'acqua molto più piccolo di quello dell'orina che lo conteneva. Così noi siam giunti a scoprire una volta delle tracce sensibili d'iodio perfino nell'orina d'un malato che prendeva da parecchio tempo l'olio di fegato di merluzzo in quantità notabile ogni giorno, e non prendeva altro medicamento, da cui derivar si potesse quel metalloide; se non che nell'orina di altri due malati che si trovavano in condizioni press'a poco eguali, non riuscimmo a verificare il medesimo resultamento.

In passato fu detto che mentre i reni davano facilissimo passaggio a molte e ben diverse materie accidentalmente introdotte nel circolo sanguigno, che in effetto si riscontravano nell'orina, lo recusavano affatto ad altre non poche, tra le quali si noveravano la canfora, i composti del piombo, i preparati marziali, l'alcool, per tacere ancora di altre. Non tutte però le sostanze che possono anche passare effettivamente nell'orina, vi si possono dimostrare colla stessa facilità, esempigrazia, dell'iodio, e in quelle minime quantità in cui si rende tanto ben apprezzabile quest'ultimo. Nulladimeno l'uso e il perfezionamento sempre maggiore dei metodi analitici diretti a scoprire certi corpi a bella posta insinuati nell'organismo vivente, condussero già a far chiara la presenza così del piombo, come dell'argento, nell'orina stessa degli animali in ispecial modo assoggettati alla forzata inge-

stione d'alcuni composti dei relativi metalli. Parimente ben a ragione poteva dirsi unico piuttosto che raro quel sedimento orinoso composto di sesquiossido di ferro con silice, che dal D. Giovanni Semmola fu presentato al Congresso degli Scienziati italiani riuniti in Firenze, e che si conserva ancora col titolo di *renella ferruginosa* nel nostro Gabinetto patologico. A quel tempo che il distinto Medico napoletano osservava un tal sedimento e lo raccoglieva singolarmente dall'orina d'un individuo, com'egli ci dice, da molti anni affetto da nevralgia, non era ben chiarita nemmeno la esistenza del ferro nelle orine fisiologiche, ed era stato rammentato soltanto un sedimento azzurro osservato nelle orine morbose, ed attribuito, come fu detto, all'azzurro di Berlino. Non andò guari però che altri sedimenti ferruginosi furono addotti in esempio da altri; e L'Heritier citava un caso in cui l'ossidò di ferro si sarebbe trovato in combinazione coll'acido urico, se pure non fu preso abbaglio con quel tanto di ferro che suol rinvenirsi, come dicemmo, ove più abbonda il colore solito associarsi col medesimo acido; e Becquerel parlava pure di sedimenti ferruginosi, allegando per giunta d'aver quasi sempre certificato il ferro nelle orine in ispecie delle clorotiche sottoposte all'uso dei marziali, senza dubitare che quello possa proceder anche da questi. Finalmente se lo stesso alcool non si trovava immutato nelle orine, non si poteva dire per questo che i reni gli negassero il passaggio, ma poteva ben dipendere da ciò che esso scomponevasi e non restava indifferente agli atti chimici che si compiono per l'universo organismo. Son note infatti le belle esperienze di Duchek inteso a dimostrare che l'alcool è un alimento, perchè circolando col sangue non vi resta immutato, ma si trasforma in *aldeida*, e poi in prodotti d'ossidazione sempre più semplici, come l'acido formico e l'acido ossalico, prima di risolversi in acido carbonico e acqua, e così concorre ad

alimentare la funzione respiratoria o la combustione animale. Che anzi giusta i trovati dello stesso sperimentatore, non anderebbero esenti le orine da alcuna cosa che pur deriva dalla trasformazione dell'alcool, e vi si farebbe sentire distintamente un aroma etereo, com'egli lo dice, che va eliminato con quelle. Oggi poi che in un recentissimo lavoro sperimentale eseguito in comune dal Duroy, Lallemand e Parrin si vuol sostenere una contraria sentenza, cioè che l'alcool non è affatto un alimento, ma si conserva immutato nell'organismo animale concentrandosi in particolar modo nell'encefalo e nel fegato, si sostiene altresì che immutato s'elimina non tanto per le vie dei polmoni e della pelle, quanto anche per l'emuntorio dei reni. In somma coi progressi della chimica analitica applicata allo studio degli umori animali è scemato di giorno in giorno il numero di quelle sostanze che serbandosi pure più o meno immutate nella gran circolazione sanguigna, s'affermava tuttavia non essere rigettate affatto per le orine. E dico più o meno immutate, perchè come alcune di quelle già discorse in questo e nel precedente capitolo, altre pure soggiacciono in tutto o in parte a qualche metamorfosi o scomposizione in ispecie per ossidazione sofferta. La salicina, per esempio, sperimentata da Rauke sopra sè stesso, non passerebbe tutta indecomposta nelle orine, ma per la maggior parte risoluta nei suoi prodotti di sdoppiamento e d'ossidazione, perocchè egli vi riscontrava e la saligenina, e l'idruro di salicilo, e l'acido salicilico libero, senza però la presenza dello zucchero, che parrebbe rimanesse tutto quanto a benefizio dell'organismo. L'acido salicilico poi per gli sperimenti del nostro Bertagnini si riscontrava nelle orine trasformato in acido salicilurico, che è molto somigliante all'acido ippurico, perchè risulta dall'accoppiamento di quel primo acido che s'introdusse nell'organismo animale, e della glicocolla che vi s'unì, e che fu somministrata dallo stesso

organismo. Si dimostra il suo passaggio nelle orine col mezzo d'un sale di ferro che vi produce una colorazione violetta; e si dimostra la sua costituzione chimica ora enunciata col mezzo dell'acido cloridrico, che lo risolve effettivamente ne'due prodotti di sdoppiamento, acido salicilico e glicocolla. Tralascio di citare tra gli stessi composti minerali un esempio d'ossidazione, che sarebbe splendidissimo se fosse confermato e non posto in dubbio anche da Lehman, per la poca sodisfacente maniera con che si vuol dimostrare il prodotto; l'esempio, vo'dire, dell'ammoniaca che passerebbe nelle orine trasformata in acido azotico, secondochè torna ad affermare Bence Jones, il quale dopo aver preso per bocca del sale ammoniaco, intendeva dimostrare nella sua propria orina la comparsa dell'acido azotico. Noterò piuttosto, terminando, la mancata o ben poco sollecita ossidazione di certi altri composti minerali, del resto facilissimi a ossidarsi, e che tuttavia si rigettano per un certo tempo immutati colle orine, dopo esser passati per tutte le solite vie della circolazione animale. Tali sarebbero il solfuro di potassio e i solfiti alcalini, dei quali ultimi dava non ha guari la dimostrazione l'egregio Dottor Polli, studiosissimo delle cose chimiche per farne applicazione alla Medicina (1).

(1) V. sulle malattie di fermento morbifico, e sul loro trattamento, Memoria del D. G. Polli, Milano 1861.

CAPITOLO V.

Zucchero nelle orine dei diabetici. Fin dove è giunta la Chimica a chiarire il diabete zuccherino.

A compiere lo studio delle morbose alterazioni dell'orina, ci siamo riserbati da ultimo quella che già da tempo fissava in ispecial modo l'attenzione dei Medici e dei Chimici, quella sulla quale di tratto in tratto si sono formate nuove e diverse congetture, e che ai dì nostri può dirsi per ogni rispetto grandemente illustrata. Anch'io dedicai i miei primi studj chimico-patologici alla ricerca e alla valutazione dello zucchero nelle orine dei diabetici, e di qui distendendomi sulle varie questioni sollevate, e sulle diverse dottrine professate intorno al diabete zuccherino, composi finalmente un libretto, che pel numero e l'importanza delle osservazioni e dei fatti sperimentali, che racchiude, credo di dover tuttavia raccomandare agli studiosi. Laonde non farò quì che rammentare soltanto e accennare semplicemente molte delle cose ivi ampiamente svolte e chiarite, non omettendo d'aggiungere quel tanto che di nuovo e di più importante è stato pubblicato nel corso di questi dieci anni, e che può avere una qualunque attinenza collo stesso subbietto (1).

Le orine che fluiscono oltre ogni credere coposissime dai

(1) V. sul Diabete, Discorso preceduto dalle ricerche sperimentali e osservazioni relative del D. Serafino Capezzuoli, incaricato dell'Insegnamento della Chimica Organica, applicata particolarmente alla Patologia, nella Scuola di Complemento e Perfezionamento in Firenze, 1851.

diabetici, sono, come tutti sanno, limpide e incolore come acqua; se non che per lo zucchero, che contengono in tanto rilievo, hanno un peso specifico molto superiore a tutte le altre anche più concentrate, tanto fisiologiche, quanto morbose. Se pesate infatti un volume d'acqua stillata, quale può capire in un vaso di qualunque capacità, sì che ne resti esattamente pieno, e poi gettata l'acqua, e ripieno egualmente il vaso dell'orina in discorso, tornate a pesare, otterrete due pesi ben diversi, che sotto egual volume dei liquidi posti fra loro a confronto, esprimeranno con ogni precisione la differenza della loro gravità specifica o della loro densità; e colle debite regole di proporzione ridotto il peso dell'acqua stillata a 1000, come suol farsi prendendolo per unità di peso, troverete che quello dell'orina zuccherina potrà esser rappresentato perfino da 1074. La qual cifra dimostra una densità più che doppia di quella riscontrata e fissata dal Becquerel a 1033, come ultimo termine delle orine più concentrate e più cariche di tutti i materiali solidi anche non consueti, ad eccezione però dello zucchero. Questa prova fisica onde può decifrarsi la vera densità dell'orina, è certamente più rigorosa ed esatta di quella che potrebbe desumersi dall'uso più comune e dalle indicazioni di quell'istrumento conosciuto col nome d'*areometro*, ed è pure di molto momento per qualificare un'orina zuccherina, così come suol essere nel vero diabete. Nulladimeno la prova chimica onde si dimostra più specialmente la qualità della materia che rende l'orina sommamente densa, è da preferirsi ad ogni altra, tanto più che può eseguirsi anche in certi modi da rendersene agevole la pratica allo stesso Medico nella visita degl'infermi. Ed io incominciai appunto dal proporne uno, applicando pel primo in special modo la riduzione dell'ossido idrato di rame sotto l'influenza della potassa caustica alla dimostrazione della presenza dello zucchero particolarmente nelle orine diabetiche; del qual modo praticato sempre

da noi anche al confronto di altri nella lunga esperienza di tanti anni, abbiam tuttavia ragione di doverci lodare. Eccolo in succinto:

In un bicchiere conico di cristallo, così detto *a calice* o da *sciampagna*, si versa l'orina da saggiarsi, e vi s'aggiungano pochi centigrammi d'ossido idrato di rame preparato da tempo ed asciutto, e una soluzione di potassa caustica in quantità piuttosto generosa, tanto che il liquido resti fortemente alcalino. Agitato il miscuglio con una bacchetta di cristallo, s'abbandona il vaso al riposo, e l'operazione è compiuta. Col tempo il liquido si schiarisce deponendo quasi tutto l'ossido di rame adoperato e i pochi fosfati terrosi proprj dell'orina, che in forma fioccosa e leggiera si mostrano posati specialmente sovr'esso. Il liquido schiarito comparisce tinto in verdognolo, se specialmente l'orina era alquanto colorata in gialliccio, perchè questo unito a un po' di ceruleo resultante da pochissimo ossido di rame disciolto in grazia d'alcune materie organiche orinose, compone quella tinta ora indicata. Sul deposito poi si manifesta il color proprio dell'ossido idrato di rame, che per la massima parte lo compone, un color verde cioè più o meno volgente al ceruleo. Fin qui niun indizio tu scorgi della presenza dello zucchero; e se l'orina non è zuccherina, tutto resta e si mantiene press'a poco nel medesimo stato, se ne togli alcuna parte dell'ossido deposto che in contatto molto prolungato colla potassa caustica volge allo scuro e al nero per disidratazione sofferta. Ove però si tratti d'orina propriamente diabetica, allora un mutamento ben distinto incomincia e si compie nel colore massimamente dell'intero deposito, che dal verdastro sopraccennato volge gradatamente a un giallo canarino sempre più vivo e intenso, finchè giunge bene spesso al rosso-cupo in parte o in totalità, e qui s'arresta. La ragione d'un fenomeno cotanto sensibile alla vista di

chiunque, sta tutta nella riduzione dell' ossido metallico operata lentamente dallo zucchero che si scompone, sottraendo a quello una parte d' ossigeno per trasformarsi precipuamente in acido formico, che resta unito alla potassa presente. Il tempo in che avviene e si conduce al suo compimento una tal riduzione dipende e dalla quantità dell' alcali adoperato, e dalla temperatura dell' ambiente; per forma che nella stagione più fredda possono occorrere ventiquattr' ore e più, prima d' aver ben patente ed estesa alla maggior parte dell' ossido rameico la comparsa del color giallo canarino più deciso, se in ispecie fu parco l' uso della potassa. Per lo contrario in opposte condizioni s' osserva dopo alcune ore piena ed intera la riduzione dell' ossido, preceduta bene spesso da una tinta azzurra che si manifesta al di sopra del deposito; e s' osserva altresì un intorbidamento del liquido, dovuto all' ossido ridotto che vi resta sospeso, e che al pari di quello deposto al fondo del vaso passa ben presto dal color giallo al rosso-cupo a motivo soltanto della sua disidratazione. Delle quali svariate manifestazioni che attestano in modo sì evidente la perdita dell' ossigeno sofferta dall' ossido rameico, niuna al certo è stata giammai avvertita da noi nemmeno per lievissimi indizj, saggiando espressamente nella maniera medesima tante e sì diverse orine e fisiologiche, e morbose che non fossero diabetiche (1), dove in queste è stato sempre avvertito, e in tutta la sua pienezza il fenomeno. Conse-

(1) A tutto ciò farebbero qualche eccezione soltanto alcuni pochissimi e specialissimi casi da noi più recentemente osservati e già pubblicati, dei quali ricorrerà più opportuno toccare sulla fine di questo capitolo. (*V. Discorso pronunziato nella solenne apertura della Scuola di Pratiche Medico-Chirurgiche insegnante in Firenze, dal Prof. Serafino Capezzuoli il* 3 *novembre* 1854, e *Intorno allo zucchero nell' orina delle donne gravide, puerpere e nutrici, Osservazioni dello stesso Autore, lette alla Società Medico-Fisica fiorentina nella Seduta del* 16 *maggio* 1858.)

guentemente, tranne quello zucchero che in tanta copia si rigetta sempre coll'orina nel diabete mellito, si può affermare che tra le materie organiche più proprie dell'orina e nello stato di salute, e in quello di malattia, non ve n'ha alcuna capace d'operare quella medesima riduzione. Che se l'acido urico, come oggi si dà per dimostrato, può valere anch'esso a ridurre l'ossido di rame per l'influenza della potassa caustica, convien dire e ritenere non meno che non vale a darne il più piccolo segno, quando l'esperimento si fa sull'orina nel modo anzidetto, a cagione non tanto della sua sempre minima quantità in proporzione del liquido orinoso assoggettato alla prova, quanto anche delle speciali condizioni, e in ispecie della temperatura ordinaria, in cui l'operazione si compie.

A giudicare però di buon'ora se l'orina è o no zuccherina, abbiam preso l'abitudine di saggiarla anche a caldo, prendendone la solita quantità di poche once, facendovi la solita aggiunta d'ossido idrato di rame e di potassa caustica, e riscaldando il tutto contenuto in un piccolo matraccio alla fiaccola d'una lampada a spirito. Infatti nel liquido torbo e verdastro per l'ossido metallico che vi resta sospeso, appena giunto in prossimità del grado dell'ebollizione, tu scorgi la subita comparsa d'un bel color giallo che si distende a tutta la massa, e che indi a poco divien rosso-cupo o giallo marrone, perchè il sottossido idrato che primo si formò, si disidrata ben presto a quella elevata temperatura. D'altra parte se l'orina non è proprio diabetica, niuna tinta si fa manifesta che accenni anche per poco la disossidazione sofferta dal composto rameico, cioè la sua riduzione a sottossido sì giallo o idrato, che rosso o disidrato; e solo tu noti quel passaggio dal verdastro allo scuro ed al nero, che in tal caso avvien pure sollecito ed intero, e che è indizio soltanto dell'acqua perduta dal primitivo ossido idrato, che per ogni rimanente

è sempre lo stesso. Sebbene però anche questa nostra maniera di procedere non abbia mai fallito alla prova della prolungata esperienza, tuttavia aspettiamo sempre a profferire un giudizio definitivo l'esito della prima operazione eseguita alla temperatura ordinaria. E intendiamo di dar sempre ad essa la preferenza, perchè è molto più facile tener dietro a tutti i mutamenti di colore che avvengono nell'ossido metallico raccolto al fondo del vaso, e apprezzarli via via nel loro lento e graduato procedimento da un occhio anche meno esercitato; perchè la riduzione operata a freddo indica pure la qualità dello zucchero, non essendo capace, per esempio, d'operarla egualmente lo zucchero di canna; perchè infine, se v'hanno altre materie organiche più o meno conosciute che possano ridurre medesimamente l'ossido idrato di rame sotto l'influenza della potassa caustica, esse lo riducono appunto operando massimamente a caldo. Su di che ritorneremo più innanzi, quando cadrà in acconcio parlare della medesima riduzione dell'ossido rameico applicata da altri in ben altro modo alla ricerca dello zucchero, specialmente in altri umori animali che lo contengano in quantità pochissimo rilevante.

Anche la sola potassa caustica può valere a scoprire lo zucchero nelle orine diabetiche; imperciocchè se aggiungete a queste una buona quantità di quell'alcali, e poi fate bollire il miscuglio, noterete che il liquido si colora ben presto in bruno-marrone che si fa sempre più scuro per la scomposizione patita dallo zucchero, il quale si trasforma in diversi acidi, tra cui si novera anche quello così detto *ulmico* e l'*ulmina*. Al tempo stesso emana dal liquido bollente un odore che s'assomiglia a quello di zucchero bruciato o di *caramella*. Tutto ciò ha luogo del pari usando invece della potassa, la soda, o la calce, o la barite caustica; ed invero tentando noi a bella posta coll'alcali primamente ri-

cordato un'orina morbosa molto colorita e ricca delle materie organiche più consuete, ci siamo convinti che non si produce affatto alcuna delle notate manifestazioni onde si distingue l'orina pure incolora e molto zuccherina.

Finalmente quest'ultima si distingue assai bene anche per la fermentazione alcoolica alla quale soggiace. Ponete infatti una certa quantità d'orina diabetica in un matraccio aggiungendovi un po'di lievito di birra; chiudete esattamente il vaso con un tappo di sughero portante l'estremità aperta d'un tubo ricurvo che coll'altra sua estremità immerga nell'acqua di calce o in una soluzione d'acetato di piombo; lasciate quest'apparecchio in un ambiente che abbia la temperatura di circa 15° R., e osserverete ben presto lo sviluppo di bollicine gassose che sollevandosi alla superficie del liquido vi formano una schiuma sempre più grossa e saliente, nel mentre che a grosse bolle esce il gas per la sola via apertagli dal tubo ricurvo, e incomincia a turbare la trasparenza del soluto di calce o di piombo per il quale traversa. Le quali cose si prolungano tanto e si rendono ognor più manifeste agli occhi di tutti, che non lasciano il più piccolo dubbio sulla fermentazione suscitata e compiuta con quella pienezza, che non ravviseresti fuori d'un orina diabetica. Quindi non importa nemmeno usare ogni diligenza nel lavare innanzi il lievito di birra, affinchè non ritenga alcuna traccia di zucchero; non importa eseguire collo stesso fermento aggiunto alla semplice acqua stillata un esperimento di confronto, per vedere se si sviluppa del pari alcuna bolla di gas capace di formare un carbonato di calce o di piombo; non importa infine distillare il liquido fermentato per raccoglierne l'alcool e certificare colle prove chimiche anche questo prodotto. In somma è tanto il carbonato di calce o di piombo che si produce e si depone dal liquido traversato dal gas che in tanta copia si svolge dalla fermentazione d'un'orina

diabetica, ed è pure sì forte e deciso l'odore alcoolico che emana dal liquido fermentato, che ne dispensa dall'usare tutte quelle cautele e tutte quelle prove necessarie a certificare lo zucchero in altri liquidi, che ne contengano delle minime quantità. L'orina diabetica abbandonata anche semplicemente a sè stessa soggiace pure alla fermentazione, facendosi opalina ed emanando un odore prima agretto rassomigliato a quello del siero di latte, poi anche sensibilmente alcoolico. Basta infatti anche quel tanto di mucco che può contenere tra le altre materie organiche più consuete la stessa orina diabetica, perchè sotto l'influenza degli agenti comuni si modifichi al punto da costituirsi in fermento; e se la fermentazione che si desta in principio è piuttosto acida, come parrebbe anche dalla forte acidità che si riscontra e si mantiene nel liquido orinoso, non tarda gran fatto a suscitarsi quella alcoolica, manifesta pure dalle bollicine gassose ben visibili che a mano a mano si producono sviluppandosi dall'istesso liquido.

Riconosciuta ben patente, come abbiamo detto, la presenza dello zucchero nelle orine, per l'una o per l'altra delle prove chimiche surriferite, che sono delle più agevoli e al tempo stesso più sicure, è fatta e confermata la diagnosi del diabete zuccherino, che senza il soccorso della chimica potrebbe non di rado andar confuso con certe poliurie essenziali che ne riuniscono tutti i fenomeni morbosi. E intendo comprendere col nome di diabete zuccherino anche quei casi di diabete insipido, in cui, secondo alcuni, esisteva nelle orine uno zucchero mancante del solito sapor dolce, o secondo altri, esisteva in quella vece la destrina. Imperciocchè niuna essenziale differenza si può scorgere e ammettere fra queste materie insolite e lo zucchero perduto medesimamente colle orine, ove pure si consideri alla loro comune origine e destinazione nell'istesso organismo animale, alla loro somiglianza

per ogni rispetto grandissima, ed ove si perdano esse in quella copia non meno rilevante dello zucchero diabetico, e la malattia non presenti per altra parte delle differenze molto notabili. Del resto anche le prove sperimentali allegate come necessarie a diagnosticare il vero diabete zuccherino, possono valere del pari a scoprire nelle orine e lo zucchero insipido, e la desterina; perchè se quello possiede tuttavia, come dicono, le proprietà più distintive del glucosio, ridurrà al pari di questo l' ossido di rame, e in quelle stesse condizioni nelle quali è pur capace di ridurlo la desterina, e soggiacerà eziandio alla fermentazione alcoolica, alla quale pur soggiace la desterina passando prima allo stato di glucosio per opera dello stesso fermento. In somma se si danno simili casi, sono da riporsi per ogni lato fra quelli del vero diabete zuccherino o mellito, dal quale differiscono sostanzialmente quelli soltanto che nelle orine non lasciano scorgere la presenza d' alcuna materia somigliante, o di qualunque altra insolita che possa tenersi veramente in sostituzione allo zucchero. Tali appunto quelle poliurie così dette essenziali, delle quali toccammo già discorrendo e della scemata proporzione dell' urea e dell' acido urico nelle malattie, e della varia proporzione dell' acido ippurico nelle orine degli erbivori, con qualche osservazione sull' orina stessa dell' uomo. Esse poliurie infatti, designate ora col nome d' *anazoturia*, ora con quello d' *ippuria*, sono quelle che potrebbero meglio meritare il nome di *diabete non zuccherino*, perchè cogli altri fenomeni diabetici riuniscono lo stesso vizio di quantità e di qualità nella secrezione orinosa, sol che si faccia astrazione dallo zucchero.

Importa ora a maggior chiarimento delle orine zuccherine, e della perdita che si fa per esse nel vero diabete, conoscere la precisa quantità dello zucchero più comunemente eliminato, sia con un determinato peso, sia coll' intera quantità dell' orina giornaliera. Troppo grande è la quantità di quest' in-

solito materiale, per poterla valutare convenientemente dall'uno o dall'altro de' suoi prodotti di scomposizione, o dalla dose dell'ossido rameico ridotto. Quindi è sempre meglio attenersi al partito di separare e raccogliere lo zucchero immutato dalle orine diabetiche, e portarlo direttamente sulla bilancia per conoscerne il peso. A questo fine si versa in un determinato peso d'orina l'acetato basico di piombo finchè seguita a produrvi precipitato; indi si getta sopra un filtro di carta tutta l'orina fortemente intorbidata e bianca. Si tratta il liquido filtrato con una corrente molto prolungata di gas acido solfidrico che lo rende opaco e nero per il solfuro di piombo che si produce; si filtra nuovamente il liquido, e poi si sottopone all'evaporazione fino a consistenza di siroppo. Questo processo chimico consigliato già dal Berzelius si fonda sulla proprietà che ha lo zucchero di non precipitare per l'acetato basico di piombo, che pure è capace di precipitare e l'acido urico, ed altre materie organiche proprie dell'orina, e gli stessi composti minerali, come i solfati, i fosfati, i cloruri. Così resta in soluzione lo zucchero scevro da tutte le materie indicate, e contaminato soltanto dall'eccesso del precipitante adoperato, da cui si libera riducendolo a solfuro. Ed in vero quel siroppo ottenuto dal liquido evaporato colle debite cautele, perchè l'acqua si perda senza che la materia residua imbrunisca per troppo calore sentito, quel siroppo, dico, è semplicemente giallastro, e abbandonato a sè stesso particolarmente in luogo fresco, si rappiglia tutto quanto in massa solida e granellosa che imita le forme del cavol fiore. Tale appunto è lo zucchero diabetico, non diverso neanche in questo dallo zucchero dell'uva e di altri frutti, da quello del miele e da quello principalmente prodotto dalla trasformazione della fecula, che n'è il tipo, e si distingue col nome di glucosio. Quindi volendo anche meglio specificare la malattia dalla più precisa qualità dello zucchero che si ri-

scontra nelle orine, il diabete zuccherino fu più recentemente designato col nome di *glucosuria*. Pesando pertanto quel siroppo zuccherino purificato dai materiali orinosi nell'indicata maniera, e condotto al punto da consolidarsi colle forme cristalline sue proprie, si viene a conoscere e stabilire la sua quantità o proporzione su quella nota dell'orina assoggettata a un simile sperimento; e colle note regole di proporzione si trova eziandio la sua quantità su mille parti dell'orina medesima, non meno che sulla quantità giornaliera, se questa è conosciuta, e se la porzione analizzata fu tratta da tutte quelle delle ventiquattr'ore, insiem confuse e raccolte in una sola massa. Così procedendo noi abbiam trovato delle quantità molto variabili, ma sempre considerevoli di siroppo zuccherino, che più comunemente ascendevano da 52 a 69 e a 86 parti su 1000, che è quanto dire da 15 a 20 e a 25 scropoli in una libbra, o in altri termini da 55 a 73 e a 90 grammi in un litro d'orina, a seconda delle varie condizioni in che si trovavano i diabetici, e delle varie influenze alle quali erano sottoposti. E conseguentemente abbiam trovato non meno variabile, ma sempre cospicua, la quantità totale dello zucchero rigettato coll'orina delle ventiquattr'ore, ammontando più comunemente da una a due libbre, o da 339 a 678 grammi, secondochè era minore o maggiore la massa orinosa giornalmente eliminata, e minore o maggiore la proporzione dello zucchero contenuto in un determinato peso di essa. Le quali cose tutte non differiscono gran fatto da quelle generalmente conosciute e riscontrate pure dagli altri.

Non vuolsi però dissimulare che non è zucchero purissimo quello come sopra ottenuto e pesato, perocchè lo stesso acetato basico di piombo non vale a precipitare interamente tutte quante le materie organiche dell'orina, lasciando tuttavia in soluzione l'urea con alcuna di quelle così dette estrattive. D'altra parte gli stessi composti minerali che fu-

ron precipitati dal sale metallico, produssero per la doppia scomposizione avvenuta diversi acetati alcalini che restano pure disciolti, e si riuniscono colla materia organica non precipitata in quel residuo, come altrettante impurità dello zucchero onde massimamente resulta. Delle quali impurità tu trovi indizj ben manifesti e nel sapor piccante che si mesce sempre al dolciastro, e nel colore che si fa sempre più scuro col tempo, e nell'odore di quello zucchero diabetico, che alla lunga si fa molto ingrato, per tacere della deliquescenza in cui cade una parte di esso anche conservato in vasi chiusi. A purificarlo dalle indicate materie estranee potrebbe usarsi l'alcool piuttosto concentrato che le discioglie e lascia indisciolto per la massima parte lo zucchero; e potrebbe anche valere la compressione framezzo a della carta emporetica rinnovata, che s'imbeve della parte più liquida e deliquescente. Se non che per queste ed altre maniere di purificazione si perderebbe sempre quando più, quando meno di zucchero, e la valutazione della sua quantità riuscirebbe maggiormente inesatta. Oltredichè le notate impurità si riducono generalmente a ben piccola cosa di fronte al peso sempre ragguardevole dello zucchero, massime quando le orine diabetiche fluiscono tanto copiose, e tanto scarseggiano dei materiali orinosi più consueti. Ed ove si consideri che una qualche perdita di zucchero è pure inerente all'indicato processo di separazione, perchè se ne perde col liquido di cui resta imbevuto il precipitato sempre abbondante e molto voluminoso prodotto dall'acetato basico di piombo, e perchè in contatto prolungato con questo sale altro se ne può perdere attratto da una certa affinità per l'ossido metallico, si può anche ravvisare nelle enumerate impurità un compenso a questa perdita. Del resto quand'anche il peso del siroppo zuccherino estratto dalle orine, non possa esprimere giammai in un modo assoluto quello preciso del purissimo zucchero

in esse contenuto, ognuno comprende che ad ogni modo i resultamenti ottenuti, usando sempre la stessa maniera di procedere, saranno tuttavia esattamente comparabili fra loro; e che i pesi ben diversi di siroppo ottenuto da un medesimo peso d'orina, indicheranno sempre la diversa misura dello zucchero contenutovi, massime quando le orine poste al confronto non offrono grandi differenze per ogni rimanente.

Or si domanda d'onde procede lo zucchero che in tanta copia si perde ogni giorno coll'orina dai diabetici? Non è gran tempo che si pensava esser questo zucchero il prodotto d'un'insolita trasformazione della fecula ingerita cogli alimenti; e chi l'attribuiva a una soverchia acidità dei succhi gastrici, e chi all'insolita presenza d'un fermento simile alla diastasia, tanto che la prima e fondamentale cagione del diabete zuccherino si riponeva nella pervertita digestione particolarmente degli alimenti feculenti. A me parve ed era una vera contradizione lo ammettere questa precisa condizione morbosa, quando quegli stessi che la ritenevano, trattando altrove della digestione, ripetevano coi più che la fecula è quella tra le altre materie alimentose, che meglio dimostra le modificazioni sofferte passando allo stato di desterina e di zucchero. Conseguentemente era già un fatto normale la conversione di essa nei prodotti ora mentovati, e non poteva allegarsi in prova d'una morbosa modificazione della fecula digerita nello stomaco dei diabetici. A dimostrar poi con qual facilità la fecula specialmente cotta si trasformi in desterina e zucchero, e come una simile trasformazione possa effettuarsi per opera di materie animali ben diverse, tratte pure da individui che non erano diabetici, eseguii alcune esperienze sottoponendo la fecula a certe digestioni artificiali, ed ottenni quella sua metamorfosi operando anche ad una temperatura più bassa di quella del corpo umano, e senza che i liquidi possedessero alcuna reazione alcalina, o contenes-

sero le materie più proprie della saliva e del succo pancreatico. In conseguenza era molto comune la così detta *diastasia* animale, che dapprima si volle ravvisare qual materiale insolito nell'economia dei diabetici, e che poi si cominciava a riconoscere presente particolarmente negli umori sopraccitati in condizioni del tutto fisiologiche. Oggi però non v'ha più chi ponga in dubbio sul serio quella trasformazione della fecula per opera dell'ordinaria digestione degli alimenti, sia nello stomaco, sia negli intestini, ove più specialmente si tratti di fecula cruda. Che anzi tutti concordano che lo zucchero prodotto s'assorbe immutato, e preferibilmente per le vene meseraiche si conduce al fegato, d'onde passa pure immutato per le vene sopra-epatiche e si versa nella gran circolazione sanguigna. E qui solamente soggiace a quelle scomposizioni, onde si risolve in acido lattico, e probabilmente anche in acido formico, prima di ridursi negli ultimi prodotti d'ossidazione, che sono l'acido carbonico e l'acqua. Lo stesso avviene dello zucchero che si trova a far parte degli alimenti, e che unitamente a quello derivato dalla digestione della fecula segue esattamente lo stesso cammino perdendosi e scomponendosi infine nella maniera medesima, ove non piacesse con taluno fargli concorrere entrambi anche alla produzione del grasso, come fu altrove accennato. Che se lo zucchero di canna soggiace a qualche modificazione per gli atti digestivi senza passare precisamente allo stato di glucosio, non soffre al più che un cambiamento nelle sue proprietà ottiche deviando in senso inverso la luce polarizzata, onde fu detto zucchero *intervertito*. Del resto come il glucosio contenuto nei frutti e negli erbaggi, serve anch'esso si medesimi ufficj e alla destinazione medesima nell'economia degli animali. In tutti gli animali pertanto che si pascono di vegetabili, o d'un alimento anche misto, abbiamo una continua e copiosa sorgente di zucchero e negli alimenti zuccherini che

lo contengono preformato, e negli alimenti feculenti che lo forniscono per la consueta digestione della fecula; abbiamo quindi il passaggio di esso immutato nel torrente circolatorio, e la sua scomparsa per servire in ultimo agli atti della combustione animale, o per alimentare la funzione respiratoria; nel che consiste appunto l' *assimilazione* così detta degli zuccheri. Quindi si può ben desumere l'origine dello stesso zucchero diabetico, non più come prodotto insolito d'un'insolita trasformazione della fecula, ma sì come resultamento della mancata assimilazione di esso. Che anzi quella sola origine parve sufficiente a dar ragione di tutto quanto lo zucchero rigettato in ogni tempo e in ogni caso coll'orina dei diabetici, giusta le dottrine di coloro che lo derivavano precipuamente da una morbosa digestione degli alimenti, e spiegavano perfino la sete inestinguibile degl'infermi per la necessità dell'acqua richiesta in proporzione considerabile per effettuarne la conversione in zucchero. A provar poi che il materiale insolito passato e rinvenuto nelle orine dei diabetici procedeva dagli alimenti e in ispecie da quelli feculenti e zuccherini, s'allegavano i fatti seguenti: la quantità di esso eliminato sempre in corrispondenza della quantità degli stessi alimenti ingeriti e digeriti giornalmente dagl'infermi; la sua progressiva diminuzione nell'orina resa a distanza sempre maggiore dal pasto, tanto che a digiuno, se non scompariva affatto, vi si scorgeva appena presente; e finalmente la sua mancanza assoluta ogni qual volta dal vitto misto ordinario si facevano passare e perdurare i malati a quello esclusivamente carneo.

Se non che intorno a questi fatti versarono appunto le mie prime ricerche chimiche sul diabete mellito, le quali continuate e rinnovate più volte sopra un numero anche notabile di casi, non sortirono in vero la conferma di quanto era stato trovato e pubblicato da altri. Imperciocchè nelle

orine emesse pure circa dodici ore dopo l'ultima refezione fatta dagl'infermi, riscontrai sempre tal quantità o proporzione di zucchero, che per poco o per nulla differiva da quella rinvenuta nell'orina del pasto, e che talora perfino la superava. Quanto poi all'orina resa dai malati che pure da tempo erano sottoposti alla dieta anche esclusivamente carnea, dirò che sopra un determinato peso di essa non era poi gran fatto scemata la proporzione dello zucchero; e alcune volte soltanto comparve per otto o nove scropoli in una libbra, dove altre volte continuava a comparire per quindici e venti. Non è meno vero però che sotto quest'ultima influenza i diabetici rendevano a capo delle ventiquattr'ore una quantità d'orina generalmente minore, e molto minore di quella resa sotto il regime dietetico ordinario, essendo in un punto assai meno molestati dalla sete, sicchè scemava non poco la quantità dello zucchero giornalmente eliminato dal corpo. Quindi non poteva impugnarsi una certa relazione tra la copia degli alimenti feculenti e zuccherini ingeriti, e quella dello zucchero perduto dagl'infermi; quindi la origine di questo poteva anche per buona parte derivarsi da quelli. Se non che i fautori della dottrina che intendeva ad attribuire tutto quanto lo zucchero eliminato ai soli alimenti feculenti e zuccherini ingeriti, sostenevano ancora il loro assunto interpretando i fatti contrari a quelli da loro allegati coll'incolpare i malati d'inosservanza a quella precisa dieta che fu loro prescritta dal medico, e col supporre che mangiassero pane e minestra anche quando se ne dovevano affatto astenere. Noi però concedendo ben volentieri che i diabetici specialmente ricoverati negli spedali, possano eludere o adulterare la vigilanza dei serventi, e peccare pur troppo d'inosservanza in particolar modo a certe prescrizioni dietetiche, facevamo notare le circostanze tutte per le quali, fatte anche le più larghe concessioni a questo riguardo, non si poteva trovar ra-

gione sufficiente dei fatti posti in sodo dalle nostre esperienze. Ed in vero erano troppi e troppo concordi nel dimostrare non solo la presenza, ma la quantità dello zucchero sempre considerabile nelle orine rese in qualunque tempo e sotto qualunque regime dietetico, per tacere delle cautele e delle diligenze speciali segnatamente praticate affinchè i malati osservassero in tutto le regole dettate dal Medico. Oltredichè a persuader maggiormente che lo zucchero perduto ogni giorno coll'orina dei diabetici tenuti a vitto esclusivamente o quasi esclusivamente animale, non poteva tutto quanto procedere da qualsivoglia quantità di pane mangiato di soppiatto, ricorreva opportuna l'osservazione fatta più particolarmente sopra un malato, che nel primo giorno della sua ammissione alla Clinica orinò tanto, e rigettò coll'orina tanto zucchero da ammontare fin presso alle tre libbre, o a un chilogrammo. E comecchè avesse mangiato molto, e a suo piacere si fosse saziato anche di pane e di minestre, tuttavia non era possibile derivar quella enorme quantità di zucchero dalla sola fecola degli alimenti ingeriti. D'altra parte io non era il primo ad ammettere e riconoscere lo zucchero nelle orine dei diabetici anche quando sottostavano alla dieta esclusivamente animale; ed altri anche più autorevoli di me erano già scesi nella sentenza che dalle stesse materie azotate si dovesse produrre dello zucchero nell'organismo di simili infermi. Della qual cosa porgevano sempre più fondato argomento i casi tutti da noi osservati, che non avevano sortito giammai quella guarigione completa vantata comunemente da altri col solo rimuovere dall'alimentazione dei malati ogni alimento feculento e zuccherino. Possiamo soltanto aggiungere oggi d'aver osservato due casi fuori dello spedale in due distinti soggetti, che meritano in vero particolar menzione. L'uno era un giovine intelligente e civile, impiegato in uno dei nostri uffizj telegrafici, che era stato giudicato diabetico,

e si presentava a noi perchè volessimo esaminare le orine, quando si teneva già con ogni scrupolo ristretto alla dieta esclusivamente animale. Esplorata l'orina di quest'individuo una prima volta col processo di riduzione dell'ossido rameico, una seconda con quello della fermentazione, non lasciò scorgere in vero alcuna traccia di zucchero. Ripreso dal giovine il vitto misto con circa dieci once di pane soltanto, e continuato per venti giorni, l'orina saggiata in due tempi diversi si mostrò sensibilmente sì, ma non molto zuccherina. Ritornato di nuovo il malato alla rigorosa dieta animale per quindici giorni, di nuovo si trovò mancante affatto lo zucchero nelle orine sottoposte due volte all'esperimento; e di nuovo vi ricomparve e si rese manifesto sempre nella solita piccola quantità in tre consecutive esperienze, eseguite dopo che il malato stesso tornò a cibarsi per altri quindici giorni d'un poco di pane gradatamente elevato fino alla dose non superiore a quella surriferita. Allora per un mese intero si fece ritorno al vitto puramente animale; e lo zucchero tornò a scomparire dalle orine, che appena ne dettero indizio in una prima esperienza di riduzione specialmente a freddo. Ma col riprendere appresso l'uso del pane anche nella solita discretissima quantità, lo zucchero non tardò a rendersi di bel nuovo manifesto, e in modo anche più rilevante del consueto. Tutte queste prove ed esperienze si facevano dal 2 giugno al 14 settembre del 1854; dopo di che il giovine maggiormente persuaso di doversi astenere, per quanto era possibile, da ogni e qualunque alimento feculento e zuccherino, si restituiva al suo impiego, nel quale esercitandosi sempre e tenendosi in quel regime, che poteva migliore, passò da un luogo ad un altro, finchè decorsi tre in quattro anni morì tubercoloso, come soglion finire bene spesso i diabetici. Nell'altro caso da noi osservato trattavasi d'un uomo, figlio d'un illustre personaggio napoletano, il quale dichiarato già da tempo

diabetico, viaggiava per cura della sua malattia, non senza comprendere e sentir profondamente le conseguenze tristissime del suo proprio stato. Consultato il Prof. M. Bufalini, egli si dirigeva a noi per sapere se esisteva tuttavia zucchero nelle sue orine, ad onta del regime prescrittogli dallo stesso Bouchardat, e da lui rigorosamente osservato. Ma pur troppo v'esisteva lo zucchero, che non tardò a manifestarsi per le note reazioni, e che isolato pure dalle altre materie comparve in quantità anche non troppo esigua. Della qual cosa restò piuttosto accorato l'infermo, contuttochè confessasse d'averne ottenuto egli stesso più volte la prova, per la pratica già da lui acquistata di saggiare le proprie orine particolarmente col latte di calce. Nè altro sappiamo sul conto suo, essendosi egli per brevissimo tempo soffermato in Firenze. Frattanto se l'una di queste due osservazioni ci mostra per la prima volta la scomparsa dello zucchero dalle orine per l'influenza della dieta carnea, non ci mostra egualmente per ciò la guarigione del male, dove l'altra ci conferma in tutto ciò che avevamo altre volte osservato. E perchè sotto quella dieta le orine fluiscono molto meno copiose, e conseguentemente si rendono più colorite e più cariche di tutti i materiali solidi più consueti, intendiamo anche come il siroppo zuccherino debba contenere maggiori impurità, massime per quel tanto di più di materie estrattive e d'urea, non precipitate dall'acetato basico di piombo. Infatti quel siroppo suol essere più scuro e più difficile a consolidarsi, più deliquescente e alterabile col tempo, di quello separato dalle orine diabetiche profusamente fluenti sotto l'uso del vitto misto. Quindi intendiamo anche di dover considerare come meno esatte le quantità di siroppo per noi riscontrate in simili circostanze, e di valutare il purissimo zucchero alquanto più al di sotto delle cifre notate (1). Con-

(1) Se meno esatta riesce, seguendo il noto processo, la valutazione

tuttociò la somma dei fatti e dei rilievi allegati è ancora più che sufficiente per noi a dimostrare che un'altra sorgente, un'altra origine dello zucchero diabetico esiste al di fuori degli alimenti feculenti e zuccherini ingeriti.

Non restano adunque che le comuni materie solfo-azotate e grasse, dalle quali poter derivare lo zucchero diabetico che seguita a passar nelle orine particolarmente sotto l'influenza del vitto esclusivamente carneo. E perchè le prime sono tanto più abbondanti e capaci di molto più svariate metamorfosi, da esse in ispecial modo fu creduto derivare quale insolito prodotto lo zucchero. In somma se non era morbosa quella sua produzione per parte della fecula, sarebbe stata questa per parte singolarmente delle materie azotate, dacchè lo stesso Dumas erasi accertato che andava gradatamente a scemare e a scomparire lo zucchero perfino dal latte

dello zucchero contenuto nelle orine in simili circostanze, che mal dovremo dire di quella eseguita comunemente da altri col solo apparecchio o polarimetro di Biot? Facilissimo e speditissimo in vero è il modo di sperimentare con questo fisico istrumento; ma la fallacia delle sue indicazioni non è stata disconosciuta nemmeno da quegli stessi che se ne sono maggiormente serviti. Nei liquidi, specialmente animali molto complessi, e in particolar modo colorati, e con materie organiche molte e diverse, si conviene generalmente che la deviazione della luce polarizzata non serve più a iudicare e a misurare lo zucchero. Ora in queste precise condizioni sono appunto le orine diabetiche non tanto a digiuno, quanto massimamente a dieta animale. Quindi l'asserta mancanza dello zucchero per parte di coloro che in somiglianti casi si son pure attenuti all'uso dell'indicato saccarimetro, è meno attendibile senza dubbio del resultamenti positivi ottenuti da noi che abbiamo usato sempre i mezzi chimici, e che abbiamo osservato ritardata perfino la riduzione dell'ossido rameico ove maggiormente abbondavano le materie orinose estranee allo zucchero. Del resto chi potrebbe escludere che questo, cui taluni osservarono alcuna volta mancante del sapor dolce, come della proprietà di cristallizzare, non potesse anche perdere quella proprietà ottica, onde solamente può rendersi palese col mezzo del polarimetro?

d'alcune cagne alimentate a bella posta con sola carne. Ed invero sì dalle une, che dalle altre materie sunnominate, non si sapeva che potesse aver origine lo zucchero, sia per la loro più consueta digestione, elaborazione e assimilazione nel seno stesso degli animali viventi, sia per qualunque chimico trattamento a cui venissero sottoposte; nè si poteva addurre in esempio la glicocolla o zucchero di gelatina, perchè, come fu detto e notato a suo luogo, differisce troppo dagli zuccheri vegetabili, come dallo zucchero stesso di latte. Quindi essendo pur forza riconoscere la nuova sorgente dello zucchero diabetico, senza poterne indicare nè il luogo, nè il modo, si riteneva il fatto patologico, rammentando al più come dalle stesse materie azotate sottoposte all'azione prolungata dell'acido azotico bollente, possono ottenersi certi ultimi prodotti non azotati, esempigrazia, l'acido ossalico, che s'ottengono pure dall'amido e dallo zucchero sotto il trattamento dello stesso mezzo ossidante. Ed io rammentava per giunta gli esempj più recenti della salicina tra le materie non azotate, e dell'amigdalina tra quelle azotate, che sdoppiandosi per opera degli stessi fermenti si risolvono anche in glucosio. Ma di lì a poco si faceva innanzi il Bernard sostenendo che nel fegato degli animali si produce ordinariamente dello zucchero, e indipendentemente affatto dagli alimenti feculenti e zuccherini ingeriti; che questo zucchero al pari di quello derivato dalla digestione degli alimenti ora mentovati, dal fegato si trasmette nella gran circolazione sanguigna per servire ai medesimi officj; che in somma questa glucogenesi epatica è una funzione fisiologica diretta ad apparecchiare all'organismo una materia che deve principalmente alimentare la respirazione. In prova di tutto ciò adduceva egli i fatti che seguono: la costante presenza dello zucchero in modo anche rilevante nel fegato degli animali tenuti per lungo tempo digiuni, o alimentati a bella posta con sola carne; la

sua presenza non meno nel sangue contenuto nelle vene sopra-epatiche, e la sua mancanza assoluta in quello contenuto al tempo stesso nelle vene meseraiche e nella porta. E noi pure dopo aver riscontrato ben patente lo zucchero, se non nel fegato umano, in quello almeno d'agnello e di bove, giungemmo a riscontrarlo eziandio ben manifesto nel fegato d'un cane alimentato per non pochi giorni con sola carne. Laonde non era più necessario ravvisare ed ammettere nell'economia dei diabetici un'insolita e morbosa produzione di zucchero, dacchè si faceva aperta nel fegato una nuova sorgente capace di dar ragione di quello perduto dagli stessi malati durante la dieta esclusivamente animale. Ricorreva quindi come un fatto fisiologico anche la origine dello zucchero per parte di materie ben diverse da quelle feculente e zuccherine contenute negli alimenti. Anche il glucosio scoperto dal Casanti nelle uova di gallina, e lo stesso zucchero proprio del latte, erano stati da noi citati ad esempio d'una produzione fisiologica non troppo direttamente collegata cogli alimenti feculenti e zuccherini, tanto più che lo zucchero di latte ben si distingue per la sua chimica costituzione dagli zuccheri vegetabili; e per intendere la formazione dello zucchero diabetico indipendentemente dalla fecula e dallo zucchero degli alimenti, potevano pur cadere in acconcio gli esempj dell'inosite e della glicerina, che tanto s'assomigliano agli zuccheri, e che in istato libero o d'accoppiamento pur si rinvengono nella compage animale in condizioni affatto fisiologiche.

Ma in questi ultimi anni poco mancò che la glucogenesi epatica non fosse annullata da un valente contradittore, il Figuier, che con nuove interpretazioni e fatti nuovi tentò d'oppugnarla. Il fegato, secondo lui, è un organo accumulatore e condensatore dei prodotti della digestione, come dei veleni, e in conseguenza capace di fissare e di ritenere nella sua propria sostanza anche quello zucchero che gli deriva

dalla digestione degli alimenti. Quindi lo zucchero riscontrato nel fegato degli animali alimentati anche per un certo tempo con sola carne, non era prova sufficiente della sua produzione sotto quest' ultimo regime, e particolarmente in quell' istesso viscere, e poteva sempre tenersi come un resto di quello che vi s' era introdotto per la precedente alimentazione. Oltredichè egli trovava zucchero nel sangue della vena porta, e in quantità anche più sensibile di quello riscontrato pure nelle vene epatiche, due ore dopo che gli animali erano stati a bella posta pasciuti con sola carne. Finalmente anche nel sangue della circolazione generale non era per lui affatto estraneo lo zucchero, e ve lo dimostrava in effetto operando segnatamente su grandi quantità, ed avendo cura di saturare con acido acetico l' alcalinità dei liquidi, perchè non si scomponesse lo zucchero massime durante la loro evaporazione. Quindi anche la ragione di quello rinvenuto nella vena porta, quando non si volesse derivare dalla digestione degli stessi alimenti animali. In somma sostituendo egli alla funzione glucogenica il semplice accumulamento o ristagno dello zucchero nel fegato, dal quale si trasmette poco alla volta nella gran circolazione sanguigna, rimanendovi pure in alcuna parte immutato, spiegava i fatti ond' era stato condotto il Bernard ad ammettere quella funzione fisiologica.

A decidere la controversia insorta fra i due onorevoli oppositori, l' Accademia delle Scienze di Parigi commetteva principalmente a Dumas e a Pelouze di riferire quello che ne pensassero, non senza il sostegno dei necessari sperimenti. La Commissione pertanto senza preoccuparsi delle dottrine allegate, si volle accertare soltanto del fatto capitale controverso, se cioè esisteva o no zucchero nel sangue della vena porta segnatamente nei cani sottoposti da qualche tempo a un' alimentazione esclusiva con carne di cavallo cotta o cruda; perocchè se quivi non esisteva zucchero, mentre si trovava

ancora ben manifesto nel fegato e nel sangue delle vene epatiche, si poteva meglio sostenere l'opinione di Bernard, che quella di Figuier. E tali furono i resultamenti sperimentali della Commissione, da confermare esattamente quelli allegati dal primo, non essendo essa riuscita a ottenere il più piccolo indizio di fermentazione alcoolica nelle materie estratte dal sangue della vena porta, mentre la ottenne pienissima in quelle estratte dal fegato e dal sangue delle vene epatiche. Di qui anzi lo stesso Dumas relatore prese argomento per dichiarare che la sola riduzione dell'ossido di rame ottenuta con quel liquido cupro-potassico usato generalmente in Francia, non è sempre indizio sicuro della presenza di zucchero. La qual cosa ci recò in vero una certa compiacenza, avendola noi già da tempo riconosciuta e pubblicamente enunciata. Frattanto anche Poggiale riscontrava ben sensibile lo zucchero nel sangue e della vena porta, e delle vene epatiche, e della cava inferiore toracica e perfino d'alcune arterie principali, finchè gli animali si pascevano di pane e di carne; ma sottoposti appresso a un'alimentazione composta esclusivamente o di materie grasse, o di materie azotate, riscontrava medesimamente lo zucchero in tutti i punti ora designati, fuorchè nel sangue della vena porta. D'onde egli pure argomentava che quello zucchero il quale dal fegato mostra diffondersi nel circolo sanguigno, senza andare scomposto nemmeno traversando i polmoni, è molto probabilmente un prodotto della continua operosità di quel viscere, e deriva non meno dalle materie grasse o da quelle azotate in conseguenza d'uno speciale e non ben conosciuto loro sdoppiamento. In sostegno di che adduceva altre esperienze da lui stesso eseguite sul latte d'alcune cagne, nel quale, diversamente da ciò che aveva trovato Dumas, non sarebbe scomparso affatto lo zucchero durante l'alimentazione esclusivamente animale, ma si sa-

rebbe solamente ridotto alla metà circa di quello che vi si trovava nel tempo dell'alimentazione mista.

Contuttociò non s'arrestava Figuier, e tornava nuovamente in campo con nuovi esperimenti per sostenere appunto che nel sangue della vena porta si trova zucchero anche sotto la piena ed assoluta influenza del vitto carneo. Inteso a circondarsi di maggiori precauzioni per non esser colto altrimenti in errore, traeva il sangue dalla vena porta dei cani vivi dopo averla allacciata in prossimità del suo ingresso nel fegato, affinchè da questo viscere non refluisse il sangue durante il salasso specialmente prolungato, traendo seco dello zucchero che non era proprio di quello contenuto nella vena porta; precipitava al solito da tutto il sangue raccolto e sfibrinato le materie coagulabili versandovi una buona quantità d'alcool, rimescendo il tutto e lasciandolo in riposo; evaporava il liquido filtrato dopo averlo per la solita ragione acidulato con acido acetico; riprendeva il residuo della evaporazione con semplice acqua, e dimostrava che nel soluto acquoso era sciolta della materia zuccherina, capace altresì di soggiacere alla fermentazione alcoolica, sol che innanzi si facesse bollire per due minuti il liquido acidulato con tre o quattro gocce d'acido azotico. E questa pratica, secondo lui, era necessaria e volta unicamente a rendere più libero lo zucchero da quell'albuminosa, che qual prodotto della digestione delle materie azotate vi s'associa e l'accompagna dovunque e in maggior quantità dopo un pasto di carne, che con esso si concentra pure nel fegato, e che in ogni caso è sempre d'ostacolo alla libera manifestazione delle proprietà più distintive dello zucchero. In somma egli dava così la nuova dimostrazione dell'asserto anche nel sangue della vena porta, estratto dagli animali pasciuti da otto giorni e perfino da un mese con sola carne cotta di cavallo. In

questo mentre anche Lehmann prendeva parte alla celebre contesa; e per separare dai liquidi animali le più piccole quantità di zucchero, e in stato di maggior purezza, operava in guisa da condurlo in soluzione nell'alcool, da cui lo precipitava con potassa caustica, la quale forma con esso un saccarato insolubile. Lo zucchero anche in questo stato si palesa immediatamente per la nota riduzione del liquido cupro-potassico, ed è capace altresì di fermentare col lievito di birra, una volta reso libero per la saturazione dell'alcali. Di tal maniera procedendo Lehmann ci faceva in prima sapere d'esser giunto a scoprire lo zucchero nelle orine d'alcuni tisici e d'alcuni artritici, nelle uova degli uccelli e nelle ovaje dei mammiferi, e talora perfino nel sangue venoso della circolazione generale, giammai nella bile e nella saliva; nel sangue poi della vena porta non l'aveva potuto riscontrare nemmeno una volta in sedici cani, da lui espressamente sacrificati da tre a sei ore dopo che avevano mangiato della carne cruda di cavallo. Se non che egli avvertiva di dover escludere non tanto il sangue refluo dal fegato praticando la ridetta allacciatura, quanto anche quello della circolazione generale; il perchè preferiva non meno d'estrarre il sangue dall'indicata vena negli animali appena morti con un colpo sulla testa. In fatti il sangue così estratto è in quantità molto minore di quello ottenuto dal vivente, che ne fornisce in quantità anche superiore alla stessa capacità della vena porta. Nè volle l'Autore di queste ricerche essere appuntato della piccola quantità di sangue su cui aveva singolarmente diretto le sue operazioni; e le diresse un'ultima volta perfino sul sangue riunito di tre salassi eseguiti nell'istesso maniera in tre diversi animali, ma senza miglior fortuna quanto alla presenza dello zucchero. Che anzi escludeva perfino la presenza d'un *glicoside*, cioè d'un composto copulato capace di sdoppiarsi per modo da fornire anche zucchero; perocchè egli non riusciva a far

comparire quest' ultimo nemmeno per opera d'alcuni fermenti, come la diastasia e la sinaptasia, e dello stesso acido azotico. Per lo contrario riscontrava anche egli lo zucchero nel sangue della stessa vena porta, ogni qual volta lo estraeva dall'animale ancor vivo che ne dà in copia tanto maggiore, perchè vi concorre eziandio quello della circolazione generale. Raccogliendo finalmente i residui delle materie che si trovavano tuttavia in digestione nello stomaco e negl'intestini degli animali sottoposti alle narrate esperienze, notava che non vi si rendeva sensibile la più piccola traccia di zucchero, il quale non poteva dirsi nemmeno impedito di manifestarsi dall'associazione con qualche altra materia, perchè aggiungendovelo a bella posta, i noti reattivi ve lo scoprivano nella solita maniera.

A questo punto si potevano in certo modo conciliare le due opposte opinioni. A Figuier che dimostrava lo zucchero nel sangue della vena porta, previo il trattamento con acido azotico, si poteva rispondere che il fegato opera per lo meno a mo' di quest' acido, separando e rendendo libero lo zucchero da quella materia che è d'impedimento alle sue stesse manifestazioni; e si poteva aggiungere che lo zucchero sempre manifesto nel fegato, non è in ogni tempo quello stesso ivi concentrato durante l'alimentazione vegetabile, ma si produce e vi si trasmette eziandio per la digestione degli alimenti animali. Quindi in un luogo o in un altro v'ha produzione di glucosio per parte di materie, che non si sapevano capaci di fornirlo massimamente in condizioni del tutto fisiologiche; e se ciò non avviene interamente ed esclusivamente nel fegato, secondochè avvisava Bernard, riceve però in questo viscere il compimento e la perfezione.

Ma non andò guari che altri fatti scoperti dallo stesso Bernard, e poi confermati da altri, concorsero a decidere affatto la questione in suo favore. Sopra il fegato ancor caldo

e sangninante, estirpato allora allora da un animale, egli operava per modo da farne uscire tutto il sangue per le vene epatiche, spingendo nel viscere una corrente d'acqua dalla parte della vena porta, e continuava in questa azione finchè l'acqua uscitane non contenesse più nè albumina, nè zucchero. A questo punto abbandonava a sè stesso quel fegato così vuotato di sangue; indi si dava cura di raccogliere il liquido che ne colava col tempo per il processo di putrefazione che vi s'era destato, e trovava che sotto l'uso de' noti reattivi faceva mostra di contenere ben manifesto lo zucchero. Quindi concludeva che nella trama organica del tessuto epatico esiste una materia capace di fornire zucchero, come prodotto di sua particolare scomposizione. E perchè quel tessuto in parte bollito prima d'abbandonarlo a sè stesso non somministrava altrimenti lo zucchero, e in parte seccato e trattato con alcool lo somministrava col tempo tornando a bagnarlo con acqua, si concludeva altresì non esser quella materia solubile nell'alcool, esser piuttosto solubile nell'acqua bollente, e trasformarsi in zucchero per una specie di vera fermentazione. In fatti si procedeva appresso alla estrazione e dimostrazione di essa, bollendo nell'acqua il fegato ridotto in sottili fettucce, spremendo e filtrando tutto quanto il liquido che ne resultava, e precipitandolo in fine con alcool concentrato. Con questo mezzo si precipita una materia biancastra, fioccosa e leggiera, che si purifica da alcune materie estranee azotate e biliose disciogliendola nella potassa caustica, e di nuovo precipitandola coll'alcool. Il precipitato allora comparisce molto più bianco, tomentoso, polverulento, non dissimile dall'amido, col quale anzi ha comuni gli stessi caratteri chimici più distintivi, che sono i seguenti: si discioglie nell'acqua specialmente bollente; se ne precipita coll'alcool e coi sali di piombo; non riduce l'ossido di rame per l'influenza della potassa caustica; si colora in azzurro-violaceo

per la presenza dell'iodio; e tanto per l'azione degli acidi diluti a bollore, quanto per la presenza d'un fermento, si trasforma effettivamente in desterina e zucchero, capaci d'operare la riduzione dell'ossido ridetto, e di soggiacere alla fermentazione alcoolica. E di questa materia residente nel fegato, a buon dritto appellata *glicogena*, ed ivi riscontrata dal Bernard anche negli animali pasciuti da qualche tempo con sola carne, ci porgevano ampia conferma anche il De Luca e il Berthelot, i quali estraendola dal fegato dei conigli, e trasformandola in glucosio col mezzo dell'acido cloridrico, dimostravano per giunta che questo glucosio è identico affatto a quello delle uve, come a quello diabetico. Imperciocchè purificato da essi Chimici col farlo cristallizzare in unione al cloruro di sodio, lo trovavano appunto fornito e della stessa maniera di cristallizzazione, e delle stesse proprietà chimiche, e delle stesse proprietà ottiche e della stessa elementare costituzione, e in conseguenza diverso da altre specie di glucosio, come dallo stesso zucchero del latte. Solo il Sanson aveva sulle prime tentato di scemar l'importanza della materia glicogena rinvenuta nel fegato, sostenendo che la stessa materia potevasi estrarre e ottenere nel modo stesso anche dalla milza, dai polmoni, dal sangue e dai muscoli in ispecie degli animali erbivori; che quindi s'introduceva coll'alimento nell'organismo degli stessi carnivori, e perciò non era da tenersi quale un prodotto di peculiare attività dell'organo epatico. Ma Poggiale e Longet eletti a giudicarne replicavano: esser la potassa caustica adoperata a bollore, un mezzo capace d'alterare le materie albuminoidi al punto da somministrare un residuo insolubile, che trattato cogli acidi si può trasformare in glucosio; doversi in conseguenza preferire l'acido acetico cristallizzabile, che scioglie senza alcuna alterazione quante materie animali possono trovarsi nel decotto d'un tessuto, quale che sia, mentre lascia indisciolta la sola e vera ma-

teria glicogena; rinvenirsi per tal modo quest'ultima costantemente e piuttosto copiosa nel fegato tanto degli animali erbivori, quanto dei cani nutriti con sola carne, e mancare generalmente nel sangue, nei muscoli, nei polmoni, e nella milza dei roditori e dei ruminanti, e nella carne macellata in generale; esistere la stessa alquanto sensibile solamente nel sangue e nei muscoli del cavallo, probabilmente per la molta fecula cruda che fa parte dell'alimento, e che non è tutta quanta digerita e trasformata in zucchero; doversi conchiudere in complesso che non si può ravvisarla come preformata negli alimenti dei carnivori, e non si può nemmeno derivare dalla carne di cavallo anche cruda, tutta quella riscontrata nel fegato in particolare dei cani sottomessi a questa esclusiva dieta; confermarsi per ultimo tutti i caratteri distintivi riconosciuti nella materia glicogena, o amido animale, che è somigliantissimo in vero a quello vegetabile, intermedio, se vuolsi, alla fecula e alla desterina, capace non meno di trasformarsi in xiloidina sotto il trattamento dell'acido azotico, avente su cento parti la medesima elementare composizione, e rappresentato perfino dalla medesima formula.

Resulta pertanto da questa mia narrazione intorno a un subbietto, il quale menò tanto rumore in questi ultimi anni, e fruttò non poco alla scienza chimica e medica, resulta, dico, che non si può disconoscere una sorgente di zucchero nel fegato, il quale nell'atto stesso che compie le funzioni a tutti note, opera in guisa sulle materie che gli son porte in ogni caso dal sangue, da farne emergere anche la materia glicogena, forse come residuo o prodotto secondario di quelle stesse trasformazioni, che sono richieste per effettuare la secrezione biliare. Resulta altresì che una tal materia deposta nell'intima tessitura della compage epatica, per poco vi rimane immutata, e ben presto vien utilizzata per servire alla sua volta ad altri ufficj, trasformandosi in glucosio così nel vi-

vente, come nello stesso fegato morto e abbandonato a sè stesso. Ad ogni modo questa nuova sorgente di zucchero, dimostrata oggi nel fegato, è più che sufficiente a darci ragione di quello perduto generalmente colle orine dei diabetici, in ispecial modo quando si trovano sottoposti alla dieta esclusivamente animale. Ma se nulla v'ha di morboso quanto all'origine di tutto lo zucchero, che in ogni caso e in ogni tempo passa e si rinviene nelle orine di questi ammalati, perchè dunque si perde e si rigetta immutato per quest'insolita via, e non serve altrimenti alle funzioni animali trasformandosi e scomponendosi come d'ordinario?

La decadenza delle azioni del circolo e del respiro, generalmente consociata col diabete zuccherino, potrebbe agevolmente dar ragione del fatto a chiunque si fermasse a questa prima considerazione, e non ponesse mente a tante altre malattie che hanno a comune quella stessa decadenza, e non presentano affatto le orine egualmente zuccherine. Converrebbe quindi ravvisar sempre nel diabete alcun che di speciale, onde lo zucchero a preferenza del grasso e della materia azotata, si sottrae del tutto a quella combustione animale, che quantunque indebolita, ha luogo tuttavia nell'organismo degli stessi diabetici. A Mialhe, che volle indovinare la cagione della mancata scomposizione dello zucchero, riponendola nella perduta alcalinità del sangue di questi malati, fu già risposto col fatto che smentiva interamente le sue supposizioni, senza dire della cura alcalina praticata più volte infruttuosamente per vincere lo stesso diabete; e quel fatto fu da noi registrato fra le alterazioni del sangue per mutata proporzione de' suoi composti minerali. E qui si potrebbe allegare per giunta quanto osservava Poggiale in conferma delle esperienze di Lehmann, che cioè passa immutato lo zucchero nelle orine, dopo averlo iniettato nelle vene degli animali anche unitamente al carbonato di soda. Egli osser-

vava altresì che lo zucchero mescolato col carbonato di soda in proporzione anche notevole, non pativa alcuna modificazione, mantenendo pure il miscuglio alla temperatura del corpo animale; che lo stesso carbonato amministrato ai cani pasciuti con sola carne, fino a rendere alcaline le loro orine, non influiva per nulla sullo zucchero che si riscontrava medesimamente nel loro organismo, come quando una tale alimentazione non era consociata al ridetto sale alcalino; che amministrato del pari agli stessi animali segnatamente alimentati con pane, latte e zucchero, non impediva che questo passasse pure immutato anche in proporzione rilevante nelle stesse orine, quantunque divenute alcaline; che in fine non veniva a mancare giammai lo zucchero particolarmente nel fegato degli animali, anche sommamente estenuati per digiuno prolungato al segno che il peso di quel viscere e dell'intero corpo soffrisse una notabile diminuzione; d'onde nuovo argomento in sostegno pure della glucogenesi epatica (1). In somma faceva mestieri

(1) Il Dott. O'Rorke citava solamente le esperienze del D. Pavy, il quale iniettando acido fosforico diluto nella vena giugulare d'un cane, trovava appresso, sono le sue parole, *abbondantemente fornito* di zucchero il sangue tratto dalla carotide; mentre trovava questo come d'ordinario, dopo aver iniettato in un'altro caso una soluzione di carbonato di soda, invece dell'acido sunnominato. Quindi s'argomentava e s'intendeva dimostrata la necessità della reazione alcalina del sangue perchè avvenga la scomposizione dello zucchero nelle condizioni fisiologiche. Quindi anche si traeva il sostegno per tener tuttavia in qualche conto la teorica del Mialhe sul diabete zuccherino. (*V. De l'urine et des dépots urinaires, considérés sous le rapport de l'analyse chimique, de la physiologie, de la pathologie et des indications thérapeutiques par Golding Bird, traduite et annoté par le Docteur O'Rorke, Paris* 1861). Ma, senza dir altro, le citate esperienze non sostengono il confronto di quelle di Poggiale, e non hanno alcuna forza per attenuare il valore dei resultamenti concordi di quanti han saggiato e dimostrato in effetto l'alcalinità del sangue diabetico. Notate eziandio, che Poggiale iniettò zucchero anche

attenersi a qualche altra cagione morbosa, per intendere il passaggio dello zucchero immutato nelle orine dei diabetici; e quella più comunemente accetta era la sovrabbondanza dello zucchero nel sangue di questi malati. Non v'ha dubbio che dalla quantità straordinaria degli alimenti specialmente feculenti e zuccherini, giornalmente richiesta e consumata per saziar la loro fame, debba pur derivare una quantità straordinaria di zucchero, che alla fine introducendosi nel circolo sanguigno, vi si può accumulare se non venga in egual proporzione distrutto o eliminato. D'altra parte si citano i fatti comprovanti lo zucchero reso sensibile nel sangue e perfino nelle orine degli animali e dell'uomo istesso, assoggettati a bella posta a un'alimentazione molto feculenta e zuccherina, e si conchiude che lo zucchero fornito dagli alimenti non va trasformato e scomposto interamente, se non è ritenuto opportunamente dal fegato, e trasmesso poco alla volta nella gran circolazione sanguigna, come nelle circostanze ordinarie. Ma nel sangue degli stessi diabetici fu controversa in principio perfino la esistenza dello zucchero; poi s'interpetrarono i fatti diversi ed opposti, affermando che lo zucchero mancava effettivamente nel sangue tratto a digiuno, mentre si rendeva ben manifesto in quello estratto sotto l'influenza del pasto ordinario. Coi processi però più delicati della Chimica, noi stessi giungemmo a scoprirvelo anche quando

con acido tartarico, nè altra cosa avvertì che l'orina divenuta fortemente acida, a differenza di quando lo iniettava con carbonato di soda. Del resto non avrebbe dovuto ometter tutto ciò un Traduttore, che con aggiunte non poche ed estese intendeva rinfrescare la citata Operetta del Bird, per farla comparire all'altezza dei tempi particolarmente in Francia; Operetta ampliata già collo stesso intendimento dal D. Lloyd Birkett amico dell'Autore, che dopo la di lui morte ne curava con moltissimo studio l'ultima edizione in Inghilterra.

i malati sottostavano alla dieta animale, anche a digiuno, e senza quella differenza che potesse far chiaro l'influsso delle circostanze accennate; mentre alcuna volta ne sarebbe mancato affatto ogni indizio anche nelle più favorevoli condizioni. Lo stesso dicasi del sangue e dei sieri effusi raccolti alla sezione dei cadaveri, e da noi sottoposti alla medesima ricerca. Ogni qual volta poi è stato riscontrato lo zucchero nel sangue anche dagli altri, si trattava generalmente di quantità così piccole, non mai sottoposte a peso, raccolte in quell'ultimo residuo estrattivo ottenuto quasi sempre da una quantità non piccola di sangue, che si rendevano solamente palesi per le note reazioni. In breve, si dica pure, se vuolsi, che nel sangue dei diabetici s'accumula e resta sovrabbondante e indecomposto lo zucchero; ma si rifletta che una tal condizione è ristretta a quei minimi termini ora indicati, o per poco s'allontanerebbe dalle condizioni stesse della salute, a giudizio particolarmente di coloro che nel sangue fisiologico della stessa circolazione generale venosa avrebbero pure scoperto delle tracce di zucchero. E poichè si conviene che a digiuno o no, sparisce non di rado anche affatto ogni presenza del materiale zuccherino nel circolo sanguigno, vedasi un po' se in quell'accumulamento, in quella sovrabbondanza che si dice, può mai ravvisarsi la cagione precipua e continua del continuo e copioso rigetto dello zucchero per le orine? D'altra parte non son rari quei mangiatori famosi, che ci danno talora lo stesso spettacolo dei diabetici, quanto alla copia straordinaria degli alimenti anche feculenti giornalmente consumata per saziare la loro voracità; e tuttavia godono buona salute, e non divengono diabetici, contuttochè nel loro sangue debba introdursi in egual copia e nel modo istesso lo zucchero. Io registrai anche il fatto osservato nel nostro Manicomio in un lipemaniaco, che tormentato da vera bulimia accompagnata da un movimento continuo di masticazione nelle

mascelle, mangiava giornalmente col tutto vitto fino a venti minestre, senza disturbo apprezzabile nelle funzioni del ventre; e nemmeno colle orine rese da lui piuttosto pallide, chiare e in discreta quantità, non usciva per la più piccola parte immutato lo zucchero. Ma ritornando ai diabetici, chi può affermare che perdano essi solamente quel tanto di zucchero, che per la supposta accumulazione nel sangue non può andare scomposto come d'ordinario? Come mai in questo concetto si potrebbero intendere i fenomeni e le conseguenze tutte del male? Basta rammentare che in certi tempi gli stessi diabetici non mangiano più dei sani, e talora mangiano pochissimo per la gran disappetenza onde son presi, e non cessano per questo di rigettare lo zucchero anche copioso colle loro orine, basta, dico, rammentare tutto questo a persuadere chiunque non essere un tal rigetto il rifiuto, per così dire, dello zucchero esuberante al di là dei bisogni dell'organismo. Finalmente cade pure in acconcio rammentare che in certi casi e per un certo tempo è stata non meno riconosciuta utile la cura zuccherina, che tra le altre si volle recentemente sperimentare nello stesso diabete. Intorno alla quale sono in vero molto pregevoli le cliniche osservazioni e resultanze del nostro Prof. Burresi; e senza enumerar qui tutti e singoli i buoni effetti certificati da lui particolarmente in tre casi, noteremo solamente che sotto l'uso d'un'alimentazione ben ricca di glucosio, continuata per circa due o tre mesi, le orine diminuirono grandemente di loro quantità giornaliera, lo zucchero ivi contenuto scemò alquanto anche di proporzione sopra un determinato peso d'orina, e in conseguenza sommamente minore si ridusse la quantità totale di esso perduta giornalmente dagl'infermi (1). E quantunque la cura zuccherina del diabete mo-

(1) V. *Sperimentale* 1860, e *Rapporto del Prof. Pietro Burresi sulle*

vesse dall'idea di rendere sì riboccante il glucosio, che ne restasse pure a benefizio dell'organismo, niuno si sarebbe aspettato i divisati resultamenti, che quand'anche fossero eccezionali, dimostrerebbero sempre la sovrabbondanza di quello non esser la cagione esclusiva del rigetto che se ne fa per le orine dei diabetici. Non resterebbe adunque che ricorrere alla innervazione in special modo disturbata, alla quale attribuire più particolarmente la mancata assimilazione dello zucchero, e il conseguente passaggio di esso immutato nelle orine.

Contuttociò, non appena si conobbe la glucogenesi epatica, si pensò d'attribuire anche al fegato una parte nella glucosuria, supponendo che questa procedesse pure da un aumento di produzione dello zucchero in quel viscere. Che anzi lo stesso Bernard, che primo osservava la comparsa dello zucchero nelle orine d'alcuni conigli pungendo segnatamente la loro midolla allungata in prossimità dell'origine de' nervi pneumo-gastrici, spiegava il fenomeno ricorrendo appunto all'accresciuta funzione glucogenica del fegato in conseguenza del disturbo nervoso cagionato dall'indicata lesione; d'onde poi generalizzando conchiudeva, che ogni comparsa di zucchero nelle orine muove da un eccitamento del sistema nervoso specialmente della vita organica, per cui s'aumenta la produzione zuccherina nel fegato. Mi passo del Reinoso che amava meglio interpetrare quel fatto medesimo osservato dal Bernard, per la rallentata funzione del respiro, che non valeva altrimenti ad operare la solita scomposizione dello zuccero; e rammento piuttosto che in Alemagna non sortirono i medesimi effetti quegli sperimenti similmente eseguiti sui

malattie osservate nella Clinica Medica della R. Università di Siena negli anni 1859-60, e 1860-61.

conigli, che per la puntura dei centri nervosi si potevano rendere, come dicevasi, a volontà diabetici. Imperciocchè solamente Schrader giungeva a produrre la così detta *melliturrea* temporaria nei conigli, pungendo però la midolla allungata nell'interno del quarto ventricolo del cervello, e notava per lo contrario che la lesione dell'origine de'nervi vaghi e delle ali cineree, come anche la loro completa sezione, non dà eliminazione alcuna di zucchero colle orine, quantunque gli sconcerti della respirazione e delle funzioni chilopojetiche ne sieno conseguenza inevitabile. Se non che oggi narra lo Sciff d'aver osservato il diabete, cioè la comparsa dello zucchero nelle orine particolarmente delle rane, in conseguenza di varie lesioni da lui recate a bella posta in alcune parti de'loro centri nervosi; e perchè, tolto il fegato agli stessi animali, non riesce altrimenti a renderli diabetici, ripone nel fegato la origine di quello zucchero che passa nelle orine. Soggiunge altresì che questo diabete artificiale dipende da un aumento della glucogenesi epatica, cagionato da una dilatazione de'vasi e conseguente iperemia del viscere, mantenuta dalla irritazione nervosa; quindi non può durare che per poco, cioè finchè dura quest'ultima; mentre nel diabete, malattia, i medesimi effetti sono prodotti e mantenuti non da irritazione, ma da paralisi e conseguente iperemia passiva, e per ciò sono durevoli. L'azione lenta della stricnina, che irrita in un modo potente e continuato l'intero midollo spinale fino alla manifestazione del tetano, vale, secondo lui, a produrre nelle stesse rane un vero diabete, le quali non cadono altrimenti diabetiche se prima furono eterizzate. Lo stesso sperimentatore giunse a render diabetici finchè vissero, cioè per circa venti giorni, solamente alcuni topi, ai quali aveva distrutto i cordoni anteriori della midolla spinale in corrispondenza della quarta e quinta verte-

bra cervicale. Passando finalmente a dire dell'alimentazione zuccherina proposta da Piorry nel vero diabete coll'intendimento di riparare allo zucchero perduto, egli non la disapprova, ma per ben altra ragione, cioè per saturare col moltissimo zucchero introdotto quel fermento animale, che, secondo lui, opera in modo straordinario sulle materie più necessarie all'organismo, affine di trasformarle in zucchero. Per ultimo voglio anche rammentare il Reinoso, allorchè ci dice d'aver osservato lo zucchero passato nelle orine d'alcuni animali da lui espressamente sottoposti all'uso di certe preparazioni metalliche, e in ispecie di piombo e d'arsenico, non meno che del solfato di chinina, ed argomenta che questi differenti composti abbiano operato sull'organismo per modo da paralizzare quelle azioni onde si compie la serie delle metamorfosi, alle quali dovea soggiacere lo zucchero per essere assimilato e non rimanere accumulato nel sangue. A dir tutto in breve, anche la innervazione comunque disturbata, e riconosciuta influente a lasciar passare immutato lo zucchero nelle orine, o a generare negli animali, come si dice, temporariamente il diabete, non si considerò per sè stessa e in un modo diretto valevole a produrre quest'effetto, ma col muovere e mantenere nel fegato uno stato di soprassecrezione zuccherina, o se vuolsi, col rallentare la respirazione, e in ogni modo col rendere in ultimo sovrabbondante lo zucchero nel sangue, sicchè non tutto possa esservi scomposto ed assimilato. Taluno poi senza fare scelta delle esperienze ed opinioni allegate, le raccoglieva tutte e insieme le riuniva a spiegare la malattia del vero diabete, ravvisando in questo e la irritazione dei centri nervosi, e l'iperemia epatica con soprassecrezione dello zucchero per parte del fegato, e il difetto d'ossidazione nel processo respiratorio, e l'alcalinità insufficiente del sangue, e la copia straordinaria dello zucchero derivato pure dagli alimenti e

non modificato abbastanza dal fegato che dovrebbe ridurlo a *zucchero animale* (1).

Io lascio ai Medici il giudicare se nel diabete zuccherino si trovino effettivamente in alcune parti del sistema nervoso e nel fegato le supposte patologiche alterazioni, e con quella costanza, e con quella rilevanza, e con quella singolarità che sarebbero necessarie per collegarvi tutte le pertinenze proprie d'una malattia tanto singolare e gravissima. A tutto ciò dovranno rispondere le osservazioni e investigazioni cliniche ed anatomiche fin qui conosciute, ed eseguite sugli stessi infermi e sui loro cadaveri. Quanto alle ricerche chimiche, ripeto che la sovrabbondanza dello zucchero nel sangue degli stessi malati, alla quale finalmente farebbero capo come a un termine comune tutte le differenti opinioni e condizioni morbose sopraenumerate, quella sovrabbondanza, ripeto, non può essere intesa altrimenti che nei limiti superiormente discorsi; per forma che essa sola non può erigersi a cagione ultima, principalissima ed esclusiva del passaggio dello zucchero immutato per la via de'reni, e della continua e copiosa perdita che se ne fa per questo emuntorio. Del resto ammettendo anche come dimostrata in ogni caso la comparsa dello zucchero nelle orine degli animali sottoposti ai narrati sperimenti,

(1) Il Traduttore della citata Opera del Bird è appunto uno di quelli che fanno tesoro di tutto, senza darsi la pena di discutere, di giudicare e di scegliere fra tante cose diverse e contrarie che ci son porte dall'una parte e dall'altra. Così egli pone in fila tutte le condizioni designate per ispiegare il diabete zuccherino, ed accoglie tutte le teoriche concepite sul medesimo subbietto, e pone in mostra perfino quanti mai sono i processi chimici proposti per iscoprire lo zucchero particolarmente nelle orine. Ma tal'è in generale la compilazione dei libri nella nostra Scienza; compilazione facile e spedita, quanto è vuota d'utile; ridotta a comporre dei repertorj, da cui posson trarre appena qualche frutto gli uomini più consumati in queste materie.

non sarebbe che una mera induzione quella di spiegare l' effetto per un eccitamento risentito dal fegato, che tosto si dispone a separare zucchero in maggiore abbondanza, e perfino, si dice, in proporzione corrispondente alla estensione dell' offesa recata particolarmente sul bulbo rachidiano. Ninna prova diretta di questa soprassecrezione zuccherina può addursi nemmeno per ammetterla e ritenerla nei veri diabetici. Lo stesso De Luca che ultimamente dirigeva il suo esame in particolar modo sul fegato d' un diabetico morto, per quanto si dice, d' un' encefalite acuta nella Clinica del Prof. Bartolini a Pisa, non trovava e non avvertiva altra cosa, che quella generalmente riconosciuta nel fegato di tutti gli animali, cioè la presenza dello zucchero bell' e formato, e la formazione di altro zucchero in seguito alla corruzione del viscere dopo averlo privato del primo; quindi anche la presenza della materia glicogena, dimostrata altresì per le sue distinte reazioni (1). E come resultanze di mere induzioni sono da noverarsi del pari e il difetto d' ossidazione, e quello dell' alcalinità, contraddetto anzi dai fatti, e lo zucchero che essendo fornito in troppa dovizia dagli alimenti, o non passa tutto quanto pel fegato, o non è convenientemente ritenuto da quest' organo perchè non passi molto alla volta nella gran circolazione sanguigna. Quanto poi alla elaborazione, cui dovrebbe ricevere nel fegato istesso lo zucchero degli alimenti, per divenire, come fu detto, *zucchero animale*, capace delle consecutive metamorfosi, non si può alludere certamente che allo zucchero di canna, il quale compone la minima parte di quello, che gli stessi diabetici ritraggono dal vitto comune e che è quasi tutto glucosio, non diverso affatto da quello prodotto dal fegato, che si volle appunto chiamare zucchero

(1) *V. Annali di Chimica applicata alla Medicina, compilati dal D. Giovanni Polli 1861.*

animale. Alle corte, quanti non sanno che nello studio degli animali viventi in condizioni tanto fisiologiche, quanto patologiche, non si possono da certe cagioni palesi argomentare gli effetti e viceversa, e che del magistero della vita si son formati un'idea, quanto semplice, altrettanto lontana dal vero, han creduto d'aver raggiunto e spiegato in che veramente consiste il diabete zuccherino. Ma i veri Medici, chè tali per fermo non sono quelli che dimostrano tanta semplicità, facendo tesoro di tutti i trovati e delle nuove scoperte della Chimica, capaci senza dubbio di spander luce nuova su questo difficile argomento, ritengono ancora, e con ragione, come sconosciuta ed occulta la vera crotopatia dello stesso diabete.

Giudicata per altro con tanta leggerezza una tal malattia, non recherà maraviglia se fu riconosciuta ed ammessa perfino una *glucosuria fisiologica*. Al concetto ben superficiale del Reinoso, che debba passare zucchero immutato nelle orine ogni qual volta trovasi comunque impedita o rallentata la libera funzione del respiro, s'addussero in sostegno le sue proprie esperienze, per le quali sarebbe stato riscontrato quell'insolito materiale e nell'orina dei conigli segnatamente annegati e strangolati, e in quella di uomini che avevano sostenuto la eterizzazione o patito di recente un attacco epilettico, e in quella di molti altri specialmente ammalati di tubercoli polmonari, o di pleurisia o d'asma. Quindi con essolui il Dechambre concepiva il disegno d'esaminare anche l'orina dei vecchi, nel supposto che dovesse contenere zucchero per ciò appunto che in essi la respirazione è scaduta e fatta più languida a cagione dell'età. E giusta le loro esperienze, lo zucchero sarebbe stato generalmente incontrato nell'orina di ventiquattro donne dai sessantatre anni agli ottanta, alcune delle quali discretamente sane, altre affette da malattie croniche, ma tutte esenti al più possibile da incomodi ai visceri del torace. Più recentemente Blaud, celebrato Ostetrico

di Parigi annunziava esistere costantemente zucchero nelle orine delle puerpere e delle nutrici, e bene spesso anche delle gravide; seguire perfino le diverse fasi dell'allattamento, abbondando più o meno in corrispondenza della maggiore o minor separazione del latte; verificarsi non meno il fatto medesimo nell'orina della vacca in quelle stesse condizioni fisiologiche, in cui si mostrò principalmente nella donna. Le quali cose riuscivano in vero novissime e ben lontane da qualunque preconcetta opinione; perocchè se taluno aveva pur supposto il rigetto d'alcuna cosa in ispecial modo per le orine, l'aveva supposto unicamente durante la gravidanza, quando si diceva che il latte apparecchiato lentamente dalle mammelle, non trovando esito al di fuori, veniva riassorbito, e come inutile eliminato per quella via. Del rimanente si sosteneva l'asserto con tale un apparato di circostanze e di esperimenti, da non far nascere su quello il più piccolo dubbio. Frattanto anche nelle malattie di ben diversa natura si renderebbe sempre più comune la glucosuria, dacchè Burdel annunziava all'Accademia delle Scienze di Parigi d'averla riscontrata perfino nelle febbri intermittenti cagionate dalla malaria. Soggiungeva però esser quella *passeggera*, e durare solamente quanto dura ogni accesso febbrile; passare anzi tanto più copioso lo zucchero nelle orine, quanto è più forte l'accesso, e preceduto da maggiori brividi; dinotare finalmente tutto ciò la esistenza di quel disequilibrio tra le azioni del sistema nervoso cerebro-spinale e quelle del sistema ganglionare, da cui il Bernard intese già derivare come ultimo resultamento il passaggio dello zucchero immutato nelle orine. In qual conto però siano da tenersi tutte queste glucosurie e fisiologiche, e patologiche, ce lo direbbe Brücke, il quale, usando quell'istesso processo praticato da Lehmann che trovò zucchero anche nell'orina dei tisici e degli artritici, afferma oggi d'averlo trovato nell'orina di tutti gli in-

dividui in condizioni affatto ordinarie della salute (1). Dirò pure che Mass sull'esempio di lui e nel modo istesso tentò perfino l'orina d'una volpe che si pasceva di sola carne, e la rinvenne zuccherina al segno, da rispondere anche direttamente ai noti mezzi chimici onde si distinguono quelle diabetiche. Per ultimo Bence Jones ci fa sapere d'aver confermato nella stessa specie umana i resultamenti di Brucke; e com'era da attendersi, trascendendo al solito e non badando che a dire qualche cosa di nuovo, soggiunge il diabete zuccherino non esser altro che una *esagerazione* dello stato di salute senza alcun che di speciale; aversi in questo, come in quello, i medesimi atti e mutamenti chimici, e non esistere altra differenza che di proporzione e di modo. Ma di queste ed altre simili illusioni può pascersi unicamente chi non è Medico, o è sì poco Medico, da non aver mai tenuto dietro a un solo caso di vero diabete zuccherino, se pure non gli fa velo all'intelletto la smania e la compiacenza di voler tutto spiegare ed intendere coi soli trovati della Chimica. Fermandosi infatti alla mancata assimilazione dello zucchero, anche senza volerne indagare, o poterne definire la precisa cagione, si domanda se in quel solo fatto si potrebbe mai compendiare l'intiera malattia? se la fame e la sete che affliggono i diabetici, le disordinate digestioni, il profluvio orinoso che fa

(1) Brucke dimostra la costante presenza del glucosio nell'orina umana in condizioni normali, operando sempre sopra una gran quantità di liquido, e versandovi alcool concentrato in tal copia da superare per ben quattro volte il volume di quello. Nel liquido schiarito e decantato, resultante dal fatto miscuglio, versa appresso una soluzione di potassa nell'alcool fino a farvi spiccare una leggiera alcalinità. Dopo di che abbandonato il tutto al riposo particolarmente in luogo fresco e in un vaso di cristallo, osserva finalmente sulle pareti di questo deposta e stratificata una materia grumosa e bianca che è saccarato di potassa, riconosciuto segnatamente per la nota riduzione dell'ossido di rame.

perder acqua in proporzione maggiore di quella introdotta particolarmente colla bevanda, la somma decadenza delle forze, delle azioni nervee, e degli atti di organica riparazione, nel mentre che il sangue non è poi molto impoverito nella proporzione de' suoi primi e più vitali componenti, la tubercolosi polmonare che non di rado tronca la vita a questi malati, l'esito ad ogni modo infausto e letale, qualunque sia il metodo curativo e il regime dietetico adoperato, si domanda, dico, se tutto ciò potrebbe mai conciliarsi colla sola affluenza maggiore dello zucchero nel sangue, onde non può esservi tutto quanto scomposto come d'ordinario, e si perde immutato colle orine? In conclusione sarebbe in certo modo lo zucchero sovrabbondante e superfluo, quello in che consisterebbe tutta la perdita fatta dall'organismo dei diabetici; ed è poi singolare che i fautori di questa opinione raccomandino di far concorrere in copia nella dieta degl'infermi le materie grasse ed oleose, e i liquidi alcoolici, e tutti i così detti *alimenti respiratorj* in sostituzione della fecula e degli zuccheri, e ultimamente anche lo zucchero stesso, per sopperire appunto al glucosio che va perduto colle orine, nel mentre convengono eziandio che la funzione respiratoria è insufficiente e manchevole. Del resto qualunque cura meglio appropriata ai singoli casi, congiunta pure alla dieta più svariata ed opposta, se ha dato degli utili resultamenti, non è giunta appo noi a conseguire giammai la perfetta guarigione del vero diabete.

È ben lungi però dall'esser posto in sodo quel fatto della presenza dello zucchero nelle orine dei vecchi, in quelle delle gravide, delle puerpere e nutrici, in quelle di ben diversi ammalati, e di tutti indistintamente gl'individui anche sani. Gli stessi reattivi prescelti a dimostrare le più piccole quantità di glucosio, sono stati non di rado cagione di erronee interpretazioni; e qui giova far cenno d'alcuni massimamente più

accreditati negli ultimi tempi, per ammonire altrui della fallacia delle loro indicazioni, contuttochè si fondino come il nostro sulla riduzione medesima dell'ossido di rame. Io sono veramente grato al Dott. Lloyd Birkett che nella più volte citata Opera del Bird fece pur menzione del mio processo; ma perchè lo pose dopo quello del Trommer, e non ne fece rilevare alcuna differenza, mi permetterò di dire, senza far questione di priorità, che il lavoro del Trommer fu conosciuto da noi quando ci pervenne di Francia l'Annuario del Berzelius 1843; che in quel lavoro si mira principalmente a differenziare gli zuccheri fra loro, non meno che dalla fecula, dalla desterina e dalla gomma; che solamente in ultimo, notata la gran sensibilità della reazione particolarmente collo zucchero d'uva, si propone d'applicarla alla ricerca di esso ove possa trovarsi nelle più piccole quantità, e in ispecie *nel chimo, nel chilo* e *nel sangue;* e finalmente si dice che il Trommer lo ricercò effettivamente nel sangue, e non ve lo trovò; e solo riuscì a scoprirvelo quando ve l'aggiungeva a bella posta, contuttochè in minima quantità (1). Ma fino dal 1842 il nostro Prof. Taddei aveva fatto della già nota riduzione dell'ossido di rame un'altra applicazione, mirando massimamente a scoprire lo zucchero di latte in certi preparati chimici del commercio e d'uso farmaceutico, e facendone mostra sullo stesso latte e sul suo siero, non senza accennare che potrebbe tornare utile anche nel caso di dover decidere se sia o no vero latte un liquido che ne abbia le apparenze (2). Ed io

(1) V. Rapport annuel sur les progrés de la Chimie par J. Berzelius Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences de Stockholm, traduit du suédois, par Ph. Plantamour 1843.

(2) *V. Ricerche del Prof. Gioacchino Taddei intorno alle reazioni dell'ossido di rame idrato sullo zucchero di latte, su quello d'uva e di canna. Firenze Tipografia Pezzati, luglio* 1842.

se feci anche un'altra applicazione della medesima proprietà dell'ossido di rame, che era, come dissi, pur conosciuta molto prima che se ne servisse lo stesso Taddei, e dovessi dire d'onde me ne venne il pensiero, direi schiettamente che presi motivo più dalle esperienze già fatte e pubblicate dal mio Maestro, che da quelle del Trommer affatto sconosciute. Niuno del resto aveva proposto d'applicare, non che applicato, quella reazione alla ricerca del glucosio particolarmente nelle orine dei diabetici, allorquando mi posi fino dalla primavera del 1843 a sperimentare sovr'esse al confronto colle orine degl'individui sani, e di altri ammalati, e nel settembre dell'anno medesimo ne feci conoscere i resultamenti agli Scienziati italiani congregati in Lucca (1). Ciò basti quanto al tempo. Quanto al modo di procedere, il Trommer usava il solfato di rame e la potassa caustica, che versata in grande eccesso precipita e poi ridiscioglie l'ossido metallico colorando il liquido in azzurro; e sottoponeva sempre al riscaldamento lo stesso liquido per esplorare e decidere se avveniva o no la riduzione ben nota. Il Taddei si serviva dell'ossido idrato di rame preparato da tempo ed asciutto, che a differenza di quello recentissimo e megmoso, non va disciolto con facilità negli stessi liquidi zuccherini per la potassa anche molto copiosa; e ne operava e ne dimostrava la riduzione nell'atto che vi restava ancora sospeso, valendosi egli pure del soccorso del calore. Io poi procedeva come sapete, e preferiva quel modo per le ragioni già dette; e non vuolsi dimenticare nemmeno ch'io intendeva raccomandare più ai Medici, che ai Chimici, la mia nuova applicazione, quando era del tutto sconosciuto anche il processo fondato sull'azione de' soli alcali caustici, che, stando a quel che dice lo stesso Mialhe, fu pro-

(1) *V. Atti della quinta unione degli Scienziati Italiani, tenuta in Lucca nel settembre del* 1843.

posto da lui fino dal 1844. A quel processo però crederei dovesse sempre anteporsi il nostro, anche perchè il medesimo sperimento fa pure accorti della presenza dell'albumina nelle orine per la nota colorazione violetta, prima ancora di rendervi manifesta la presenza dello zucchero. Del resto nelle ricerche più delicate dello zucchero in diversi umori animali io stesso, quando lo conobbi, posi in opera anche il processo del Trommer, sperimentandolo sempre al confronto col nostro, e lo giudicai egualmente capace di servire all'intento massimamente usando certe diligenze e certe cautele.

Ma non bastarono queste diverse maniere di sperimentare omai provate e riconosciute più che sufficienti a scoprire e rintracciare anche le più piccole quantità di zucchero; e sulla medesima reazione, cioè sulla stessa riduzione dell'ossido idrato di rame, si concepivano e s'attuavano più tardi altri nuovi processi, che facendo quasi dimenticare i primi, furono accolti ed applicati dovunque ad ogni ricerca di glucosio. Barreswil in Francia componeva il cupro-tartrato di potassa, che è un liquido azzurro, in cui l'ossido di rame sta sciolto in un grande eccesso di potassa caustica mediante l'acido tartarico, come vi starebbe in grazia delle stesse materie zuccherine; e questo liquido *cupro-potassico* si raccomandava come il reattivo per eccellenza particolarmente del glucosio, e per l'uso estremamente facile, e per la somma sua sensibilità. Imperciocchè non si deve far altro che aggiungere una certa quantità di esso ai liquidi sospetti di contenere glucosio, e riscaldare il miscuglio, per accorgersi tosto e ottener la prova della sua esistenza, dall'*ossidulo rosso* che si precipita in conseguenza della riduzione avvenuta nel primitivo ossido rameico. E perchè da questo soltanto dipende il colore azzurro dell'indicato reattivo, e scomparisce affatto colla totale sua riduzione, fu proposto ed usato lo stesso liquido cupro-potassico anche per valutare con somma facilità

e prestezza le quantità del glucosio. Si calcolò infatti, previo esperimento, quanto zucchero occorreva a scolorire del tutto una data quantità d'un determinato *liquore cupro-potassico*; e questo allora, come suol dirsi *titolato*, serviva pure a indicare le quantità di glucosio, desumendole dalla quantità del reattivo che poteva essere interamente scolorata per la solita riduzione da un qualsivoglia liquido zuccherino. Per lo spirito di novità e di far presto, non recherà maraviglia se il reattivo del Barreswil fu accolto con entusiasmo e si mantenne lungamente in credito massime fra' suoi, e non è stato abbandonato neanch'oggi, contuttochè scemato molto di pregio. Fra noi si conosceva già il *liquor violetto* del Taddei, che era stato pure proposto come reattivo in ispecie dello zucchero di latte, che per avventura potesse incontrarsi in certi liquidi animali. Quindi non era nuovo nemmeno il concetto di valersi dell'ossido di rame disciolto nella potassa caustica mediante una materia organica, che invece dell'acido tartarico, poteva essere albumina; avvegnachè in quello stato potesse meglio sentire le più piccole tracce di zucchero, e manifestarle all'osservatore non tanto pei noti contrassegni della sua riduzione, quanto anche per lo scoloramento del liquido che traeva la sua propria tinta dal primitivo ossido metallico. Ma nell'istesso *liquor violetto*, anche non sottoposto all'azione del calore che si sarebbe richiesta nell'applicazione propostane, era stato osservato fra noi che avveniva col tempo riduzione più o meno sensibile d'una parte almeno dell'ossido rameico che vi stava in soluzione, senza affatto la presenza d'alcuna traccia di zucchero; la qual cosa indicava che le stesse materie solfo-azotate e proteiche in contatto molto prolungato colla potassa caustica, anche all'ordinaria temperatura, si modificano e s'alterano per modo, che possono ridurre anche l'ossido più volte rammentato. Di qui intenderete eziandio qual giudizio potevamo noi fare del reat-

tivo del Barreswil, tanto più che fino dalla sua comparsa non si dissimularono certe cautele da usarsi per la sua più facile conservazione. Tuttavia noi pure volemmo sperimentarlo, preparandolo espressamente giusta le regole prescritte; e fino dal 1852 ne condannammo l'uso, perchè stando alle sue indicazioni, si sarebbe detto trovarsi zucchero laddove certamente non era. La qual cosa dipendeva dall'avere in sè la ragione d'una possibile riduzione, che è lo stesso acido tartarico, il quale può operarla col tempo anche a freddo, come ne faceva ampia mostra lo stesso reattivo conservato a lungo, contuttochè difeso completamente dalla luce, secondo le date avvertenze (1). E non fu senza nostra sodisfazione, come vi dissi, l'udire che finalmente anche in Francia lo condannava lo stesso Dumas. Un altro reattivo, che per la facilità e l'estensione dell'uso sta a lato di quello del Barreswil, fu composto in Germania, e porta il titolo di *reattivo del Fehling;* intorno al quale se noi manchiamo di esperimenti proprj, vorrà di buon grado scusarci chiunque sappia che non differisce da quello del Chimico francese, se non perchè invece della potassa, contiene la soda. Nè la fallacia delle sue indicazioni può esser messa assolutamente in dubbio, quando gli stessi fautori di esso ci dicono che si conserva meglio di quello del Barreswil, e meno facilmente per sè opera la riduzione dell'ossido rameico. Questa reazione pertanto affinchè riesca di più certo indizio della presenza del glucosio, fa mestieri mantenerla o ricondurla a quella prima semplicità di metodo proposto, usato e raccomandato sempre da noi, o se vuolsi anche alla maniera del Trommer, in cui l'ossido rameico va disciolto nell'atto stesso dell'esperimento, e non ha tempo d'esser ridotto dalle alterazioni lente

(1) V. il citato *Discorso* in occasione della solenne apertura della Scuola di pratiche Medico-Chirurgiche in Firenze.

della materia organica non zuccherina, se pure il calore applicato, conforme è prescritto, non le sollecita e le avvalora.

Fatta questa breve digressione, impostaci dalla importanza e opportunità dell'argomento, dirò che alcuni di coloro i quali dissero d'aver riscontrato lo zucchero nelle stesse orine sperimentando in quelle varie circostanze sopraindicate, si contentarono appunto delle indicazioni loro fornite dall'uso esclusivo del reattivo di Barreswil, o di Fehling. Che se altri s'attennero a ben altre e più certe prove della esistenza dello zucchero, dirò che i loro trovati attendono ancora, almeno nella dichiarata estensione, la piena conferma. Noi pubblicammo già nel più volte citato Discorso per la solenne apertura di questa Scuola, d'aver saggiato col nostro metodo parecchie orine di non pochi individui, che avevano più o meno fortemente lesa la libertà della respirazione per diverse malattie di petto, e di non avervi giammai scorto alcun indizio della presenza di zucchero, citando per ultimo ad esempio singolarmente un caso d'esteso versamento pleuritico. Pubblicammo eziandio d'aver saggiato nel modo istesso le orine di più che venti pellagrosi, d'età e di sesso diversi, i più recidivi nel male, nei quali non è a dire qual fosse la decadenza delle azioni del circolo e del respiro; e nondimeno i resultamenti ottenuti non furono generalmente diversi da quelli testè ricordati, sebbene anche il vitto fosse tanto più copioso in questi ultimi infermi. Che se in due casi s'avvertirono alcuna volta dei segni tali di riduzione, da far concludere almeno che in quelle orine esistevano tracce sensibili di zucchero, si faceva notare ad un tempo, che gl'individui ai quali esse orine appartenevano, non sopravanzavano gli altri nè per l'età, nè per lo scaduto processo della respirazione. E perchè il nostro modo di procedere in simili ricerche vale non meno a farne accorti della presenza dell'albumina, non sarà inutile notar qui che in tutte le narrate esperienze, non comparve alcun indizio di quell'insolito materiale, cui taluni dissero passare nelle orine

in quelle stesse condizioni e per le stesse ragioni onde vi passa lo zucchero. Rammento anzi che in uno singolarmente di quei pellagrosi la stessa albumina fu trovata invece molto sovrabbondante nel sangue, salita cioè fino a 140 parti su 1000 di siero.

Quanto alle orine dei vecchi feci pur conoscere in quell'istessa occasione le resultanze dei nostri proprj esperimenti, le quali non confermarono quelle riferite da altri. Sull'orina infatti di dodici vecchi, diversi di sesso e d'età, dai 60 ai 97 anni, i più affetti da malattie croniche, emiplegici, paralitici a cagione di sofferta apoplessia, alcuni soltanto in istato abbastanza lodevole di salute, i nostri saggi non giunsero in genere a scoprire nè albumina, nè zucchero, quantunque la funzione del respiro fosse in tutti resa più languida in conseguenza non tanto dell'età, quanto anche della malattia. Appena meritò d'esser ricordato un caso in cui si potè scorgere qualche indizio di riduzione, che avrebbe fatto concludere al più della esistenza di lievissime tracce di zucchero nell'orina particolarmente d'una donna ammalata, e nell'età d'anni 87. Solo un caso fermò in special modo la nostra attenzione, e fu quello d'un uomo press'ai 70 anni, passabilmente sano ed inteso alle sue abituali occupazioni, comecchè poco laboriose, nelle cui orine si mostrò abbastanza piena ed estesa la riduzione dell'ossido rameico, sì a freddo, che a caldo, e corrispondentemente si suscitò anche un movimento abbastanza manifesto di fermentazione per l'aggiunta del lievito di birra. Le quali cose si rinnovarono tutte le volte che si rinnovarono i medesimi sperimenti sull'orina resa dall'istesso individuo, decorsi anche dieci, venti, e perfino trenta giorni da quella primamente saggiata. Conseguentemente non era dubbia, ed era anzi ben patente e durevole la esistenza dello zucchero in quest'orina, quantunque non si potesse dire elevata a quella proporzione in cui suol manifestarsi nei veri diabetici. Tuttavia si dubitò che potesse trattarsi di vero diabete

almeno incipiente, contuttochè mancasse e la fame, e la sete, e il profluvio orinoso, onde si distingue la vera glucosuria, e non s'avvertisse nell'infermo che una certa disappetenza, e un certo indolenzimento ai lombi piuttosto profondo; e si dubitò tanto più, che quest'individuo la cedeva agli altri così nella vecchiezza, come nella decadenza della funzione del respiro. Ma quest'uomo vive anch'oggi; e nei dieci anni trascorsi non ha sofferto nemmeno incomodi più gravi, che rendessero alquanto più fondato quel dubbio; che anzi si direbbe ora prospero come allora; e se egli risente tuttavia dell'indolenzimento ai lombi, non si lagna altrimenti della disappetenza. L'orina poi, mentre egli ci dice d'orinare un po' più che in passato, è molto colorata in giallo e riduce ancora l'ossido di rame specialmente a freddo, ma in un modo tanto meno patente ed esteso dell'altra volta, che appena si direbbe contenere zucchero. Abbiam voluto innanzi precipitarne in ispecial modo l'acido urico col mezzo di quelle listarelle di rame ossidato, usate dal Taddei, e poi saggiare al solito l'orina medesima, affine d'escludere che da quell'acido organico non dipendesse quel tanto di riduzione osservata; ma anche in tal caso la stessa sfumatura giallognola è comparsa qua e là sul deposito del medesimo ossido rameico. Tornando però di lì a qualche giorno a saggiare l'orina dell'istesso vecchio, ci siam trovati a vedere che a differenza della prima, questa seconda orina non lasciava scorgere quasi affatto alcun indizio di riduzione, e corrispondentemente nemmeno alcun movimento sensibile di fermentazione.

Intorno finalmente alle orine delle donne gravide, puerpere e nutrici, io lessi e pubblicai fino dal maggio 1858 quanto era stato rinvenuto da noi, più presto maravigliati, che persuasi degli splendidi resultamenti di Blaud, e nondimeno solleciti, anche per l'onore di questa Scuola, di sottoporre alla prova dell'esperienza tutto ciò che s'annunzia di nuovo, e può avere attinenza coll'ufficio nostro e coi nostri caris-

simi studj (1). E in succinto ricorderò che invitati prima dal Prof. Vannoni saggiammo le orine di parecchie gravide in tempi ben diversi della loro gestazione, e quelle pure d'alcune puerpere, e in tutte mancò ogni e qualunque indizio di riduzione dell'ossido rameico, operando sì a freddo, che a caldo, anche sulle medesime purificate e concentrate, previo il noto trattamento con acetato basico di piombo e poi con gas solfidrico. Ma non contenti di queste prime risultanze volemmo ancora tentare dopo alcuni giorni le orine delle medesime donne, ed anche la seconda volta mancarono affatto i contrassegni della presenza di zucchero. Intendendo però a dirigere le nostre ricerche massimamente sotto la piena influenza dell'allattamento, sperimentammo appresso sull'orina di due donne, primipara l'una, l'altra già madre di alcuni figli, le quali in istato molto lodevole di salute, davano latte da qualche mese dimorando nella propria famiglia; indi anche su quella di parecchie altre che si trovavano in questa Clinica ostetrica ed allattavano da quindici, da trenta giorni, e da più mesi, dalle quali lo stesso Prof. Balocchi si dava cura che fossero raccolte le orine per rispondere adeguatamente al nostro invito e desiderio. Finalmente tornammo a sperimentare sull'orina di quell'istessa donna già madre d'alcuni figli, che continuava nell'allattamento da quattordici mesi, ed aveva latte copioso sì che allevava con frutto un secondo bambino; ma la prima, come la seconda volta, ma in questo, come in tutti gli altri casi ora narrati, non fu possibile apprezzare nemmeno la presenza d'alcuna materia riduttrice dell'ossido di rame. Solamente nell'orina d'un'ultima donna primipara che allattava da circa tre mesi fuori dello spedale, comparve col tempo una certa sfumatura giallognola sul deposito formato dall'ossido di rame; ma non comparve altrimenti tornando di

(1) V. *intorno allo zucchero nelle orine delle donne ec.*; — Sperimentale 1858.

nuovo a saggiare specialmente a freddo l'orina medesima, dopo averla purificata col solito mezzo dell'acetato di piombo. Si sarebbe quindi concluso che se v'erano tracce sensibili d'una materia riduttrice, non poteva questa dichiararsi nemmeno come zuccherina, dacchè erasi perduta colla precipitazione indotta nell'orina dal sale piombico sunnominato. Se non che avvertimmo già potersi perdere alcun poco di zucchero, forse condotto allo stato di saccarato insolubile di piombo, precipitando similmente le orine diabetiche, come quando si vuol valutare di esso la precisa quantità; ed altri avvisarono di poi esser la molta materia organica azotata, che s'incontra in altri liquidi animali e si precipita collo stesso sale metallico, capace di trascinar seco anche dello zucchero. Però a schiarimento maggiore del fatto osservato, dirò che dopo alcuni giorni tentata di nuovo l'orina di quella medesima donna, non fece più mostra nemmeno di quegl'indizj di riduzione; oltredichè per l'aggiunta del lievito di birra non lasciò scorgere il più piccolo movimento di vera fermentazione. Del resto la materia riduttrice dell'ossido di rame, che tanto bene si mostrava in principio nell'orina di quel vecchio, del quale tenemmo discorso più sopra, si perdeva realmente col precipitato indottovi dall'acetato basico di piombo; e ci tenne sospesi nel giudicarla e dichiararla zuccherina, finchè la fermentazione non ce ne fornì la prova più decisiva. Contuttociò Blaud riscontrava e dimostrava lo zucchero nelle orine delle donne gravide, puerpere e nutrici, anche dopo averle precipitate col ridetto sale metallico, e più specialmente dalle orine così purificate ritraeva la materia nella quale certificava tutte le reazioni più distintive di quello. Il perchè non potendo noi d'alcuna cosa appuntare le esperienze e le relative interpretazioni dell'ostetrico francese, ci contentavamo di conchiudere che le nostre donne, quante almeno avevano dato materia alle nostre ricerche, non rendevano zucchero come quelle, le cui orine erano state esaminate da

Blaud. Intorno a che si cominciò di buon'ora a dubitare perfino nell'istessa Francia; e poi in Germania le stesse ricerche non ottennero resultamenti diversi da quelli già ottenuti e pubblicati da noi. Nulla per ultimo dal canto nostro abbiamo incontrato e osservato nel tempo trascorso finquì dalle fatte e riferite esperienze, che possa valere a modificare comunque i nostri giudizj sullo zucchero contenuto nell'orina, non tanto delle donne nelle condizioni ora divisate, quanto anche in quella dei vecchi, e di tutti gl'infermi con lesione più o meno grave della funzione del respiro.

Che diremo in fine dello zucchero rinvenuto nelle orine di tutti indistintamente gl'individui anche sani? Noi non abbiamo in vero da allegare su ciò alcun fatto proprio, e, fui per dire, non ci curiamo troppo di sapere se da una gran massa d'orina possa ritrarsi una minima quantità di glucosio, dimostrabile unicamente dopo questa separazione o concentrazione, e non altrimenti sensibile. Ne attendiamo quindi ben volentieri da altri la conferma, non senza far noto che Le Conte annunziava già di non aver trovato lo zucchero, non tanto nelle orine delle donne che allattavano, quanto anche in quelle degl'individui sani, usando pure lo stesso processo di Lehmann da lui alquanto modificato, ed ammonendo eziandio di non affidarsi troppo alla riduzione de'noti liquidi cupro-potassici, e nemmeno alla stessa fermentazione, ove non sia eseguita al confronto sempre collo stesso lievito di birra anche in un liquido che si sappia mancare affatto di zucchero. Frattanto quand'anche dovessero tenersi per dimostrate le varie glucosurie e fisiologiche, e patologiche superiormente indicate, anderebbero sempre sommamente distinte dalla vera glucosuria e per tutte le manifestazioni e le attinenze morbose, e per la costanza e la quantità dello stesso zucchero eliminato colle orine. Quindi anche male appropriata la stessa denominazione, tanto più se lo zucchero si trovasse pure presente nelle orine di tutti indistintamente gl'individui sani.

In mezzo però a tanti e sì svariati esperimenti, che hanno col diabete zuccherino più o meno stretta e necessaria attinenza, e che sono stati quando più, quando meno convenientemente interpretati, in mezzo a tanti traviamenti dei Medici e dei Chimici che han creduto d'avere scoperto la precisa *fonte ed origine del male*, per indi trarre ad applicare anche l'appropriato rimedio, non pochi fatti importanti si possono designare come provati e confermati dalla Chimica a sostegno e schiarimento non lieve del difficile ed oscuro subbietto. Infatti la diagnosi stessa della malattia non si rende compiuta senza i chimici sperimenti, che soli valgono in certi casi a ben distinguerla da altre, colle quali potrebbe facilmente confondersi, e se vuoi, a differenziarla non meno dalle altre glucosurie, per la costanza e la quantità dello zucchero riscontrato nelle orine. La buona o mala influenza del regime e del metodo di cura sugl'infermi, vuol essere esplorata ed argomentata giustamente anche dalla quantità dello stesso zucchero che si rigetta immutato; e non si può mai dichiarare con fondamento avvenuta la guarigione, se l'assenza di quello dalle orine non sia stata certificata assoluta e persistente nel variare specialmente di vitto, cogli apportuni saggi chimici più volte rinnovati. Così appunto si pervenne ad intendere la ben diversa ed opposta influenza degli alimenti carnei, e di quelli feculenti, osservata e sperimentata già da lunghissimo tempo; così non si giunse tra noi a dichiarare guarito un solo diabetico; e il tempo ci fece pur troppo ragione. Non più lo zucchero perduto dagl'infermi sottoposti tanto alla dieta mista, quanto a quella esclusivamente animale, è il prodotto d'insolite trasformazioni, dacchè sono conosciute ed aperte due sorgenti onde producesi a benefizio dell'organismo nelle stesse condizioni più ordinarie della salute. Se nel sangue dei diabetici non è propriamente sovrabbondante lo zucchero, la sua presenza per altro certificata ben sensibile e frequente nello stesso sangue venoso della circolazione

generale, basta a provare che vi resta più del solito immutato, e quindi procede quello eliminato per le orine. Gli stessi resultamenti negativi di tante chimiche ricerche eseguite massimamente da noi, e sulle materie dello stomaco vomitate sì a digiuno, che dopo il pasto di ben diversa qualità, e sul sangue specialmente supposto mancante di reazione alcalina, e sul sudore, e sulla quantità della materia grassa faciente parte del tessuto encefalico e di quello muscolare, e perfino sulla quantità del fosforo contenuto nella materia grassa di quel primo tessuto, tutti i resultamenti, dico, che non fecero mostra d'alcuna cosa insolita e morbosa, giovano anch'essi, come quelli che per via d'esclusione restringono grandemente il campo alle mediche speculazioni, e le volgono altrimenti, ritraendole dagli errori in che potevano aggirarsi. In somma, se la Chimica non è giunta dove forse non potrà giungere mai, cioè a far chiara ed aperta la precisa ed intera crotopatia del vero diabete zuccherino, ha recato però grandissimo bene per molti rispetti e in diversi punti d'un processo patologico, che senza di essa sarebbe rimasto infinitamente più oscuro; e questo veramente è quel più che può ripromettersi ed ambire una scienza, allorchè si fa ministra ed ausiliaria della Medicina.

Sudore.

Per tutta la superficie cutanea, quant' ella s' estende, si rigetta dal corpo e si perde non poca materia, che or sotto forma vaporosa si distingue col nome di *traspirazione insensibile*, ed ora in forma liquida si dice e si conosce da tutti col nome di *sudore*. Senza far conto della materia grassa che al tempo stesso si separa in ispecie dai follicoli sebacei, dove più, dove meno numerosi, la escrezione che negli animali si fa per la via della pelle, s' assomiglia per molti rispetti a quella orinosa, tanto che si compensano a vicenda, e si nota fra loro un certo antagonismo. Si rammentano ancora le prime esperienze tentate dal Santorio, che con mirabile pazienza e perseveranza si dedicò a riconoscere quanto perdeva in peso il suo corpo per ciò che emanava dalla pelle e dai polmoni, a riscontro di quel che perdeva colle orine e colle fecce, pesando ogni giorno questi diversi prodotti di eliminazione, e d' altra parte pesando pure ogni cosa ingesta cogli alimenti e colle bevande. In tempi meno lontani da noi si distinse particolarmente Seguin, per aver concepito ed attuato il disegno di valutare separatamente la perdita che si fa per la via della pelle, e quella che ha luogo in particolare per la via de' polmoni, racchiudendo ad uno ad uno diversi individui in un sacco di *taffettà* verniciato, che lasciando libere e scoperte le sole aperture delle narici e della bocca, ritenesse tutto ciò che dalla superficie cutanea si separa. Così operando egli trovava che la sola traspirazione supera frequentemente in peso la quantità dell'orina separata dall' istesso individuo; che se talora l'agguaglia, e tal'altra discende al disotto di essa, ciò avviene in tutte quelle circostanze che rendono l'orina più abbondante, che è quanto dire più acquosa e più sottile; d'onde la notata compensazione, e l'antagonismo osservato

tra la funzione della pelle, e quella dei reni. In fatti più abbonda il traspirato, e più scarsa è l'orina, come, generalmente parlando, nei giovani, nell'esercizio del corpo, durante la digestione, nell'estate, nei climi caldi e sotto altre consimili influenze, capaci comunque di promuovere e mantenere la irrigazione sanguigna alla superficie cutanea, mentre in opposte condizioni accade precisamente l'inverso. Le quali cose dipendono in vero massimamente dall'acqua, che dovendo uscire dal corpo, prende questa o quella via, secondochè vi trova più agevole e spedito l'accesso. Ma veniamo alle diverse materie che coll'acqua si rigettano per mezzo del traspirato, e che meritano maggiormente la nostra attenzione. Non possiamo astenerci però dall'osservare che gli sperimenti fatti alla maniera dei Seguin, comecchè molto ingegnosi, e i soli più acconci a valutare o parte il traspirato, possono condurre a dei resultamenti inesatti; perciocchè può farsi maggiore dell'ordinario la traspirazione del corpo, allorchè si trova racchiuso in quel sacco impermeabile con una certa quantità d'aria che, ristagnandovi, e facendosi sempre più calda ed umida, deve operare a mo'di fomenta su tutta la superficie cutanea.

Non è facile in vero raccogliere il sudore, ed averlo copioso, recente e immutato così, come si può facilmente raccogliere e ottenere l'orina, affine di studiarne la chimica composizione. Si pensò sulle prime d'indossare una camiciola di flanella, e dopo averla tenuta parecchi giorni, sottoporla ad una conveniente digestione e lavatura nell'acqua stillata, per ritrarne quello di cui s'era imbevuta stando a contatto della pelle, cioè le materie ivi depositate, e derivate dal traspirato. E così fece Thenard, al quale dobbiamo le prime nozioni chimiche intorno al sudore, il cui residuo solido e secco resultava, giusta le fatte esperienze, per poco da composti organici non ben definiti, e per ogni resto dai composti inorga-

nici generalmente proprj degli umori animali. Ma ognuno comprende che lo studio dei primi sarebbe stato meglio effettuarlo sul sudore separato di fresco, per evitare ogni alterazione o scomposizione, facilissima ad accadere in quelli ritenuti per più giorni dalla flanella, in presenza continuata dell'umidità e del calore animale. Il Berzelius fece alcune esperienze sul sudore, che colava in forma di gocce dalla fronte, e gli parve che potesse assomigliarsi ai liquidi acidi della carne muscolare, notando la gran quantità di cloruro di sodio, resa manifesta particolarmente nell'estratto alcoolico. Se non che troppo piccola era la quantità del sudore da lui esaminato, per poterlo sottoporre alle prove necessarie a trarne qualche esatto giudizio. Anselmino evitò simili inconvenienti, introducendo il suo proprio braccio in un ampia campana di cristallo sì che l'intero arto nudo vi restasse chiuso, e del tutto esente da ogni comunicazione coll'aria esterna per mezzo di *taffettà* incerato, che congiungeva esattamente l'estremità aperta della campana alla spalla. Così operando egli giungeva a raccogliere in poche ore qualche cucchiajata di sudore, che traspirando da tutta la superficie cutanea compresa in quello spazio chiuso dovunque e circoscritto, si condensava, e liquido si riuniva nella parte più declive del recipiente. Dalla somma pertanto delle esperienze eseguite dai citati sperimentatori, non meno che da Chevreul e da Simon, resulterebbe essere il sudore generalmente acido per gli acidi lattico, acetico e butirrico, che v'esistono in parte liberi, e passano nel prodotto della sua distillazione insieme coll'odor distintivo dello stesso traspirato; contenere alcun che di materia grassa separibile coll'etere, nella quale si comprende il medesimo acido butirrico; contenere una minima quantità di materia organica estrattiva separabile coll'alcool unitamente ai cloruri e lattati alcalini, tra i quali si noverano principalmente quelli a base di soda e d'ammoniaca; far mo-

stra d'una quantità più sensibile di materia organica estrattiva, solubile soltanto nell'acqua, e precipitabile in particolare coll'infuso acquoso di noce di galla, o coll'acido tannico; far mostra in fine d'un po' di fosfato di calce, e di sesquiossido di ferro particolarmente nelle ceneri, e talora anche, s'aggiunge, di tracce di solfuro alcalino. Del resto nel sudore raccolto alla maniera d'Anselmino fu anche valutata la proporzione dell'acqua, che si trovò ascendere ora a 995, ora a 987 su 1000 parti di quello; conseguentemente la somma delle materie enumerate, che stavano disciolte in quest'acqua, si restringeva ora a sole 5, ora s'allargava fino a 13 parti. D'onde resulta che il sudore, comecchè non poco variabile nello stato di sua diluzione, è sempre un liquido sommamente acquoso, e molto più dell'orina medesima; il perchè la traspirazione cutanea, come emuntorio dell'acqua, può dirsi stare al di sopra della secrezione renale. Quanto poi alle respettive proporzioni delle diverse materie fra loro distinte per le indicate divisioni e separazioni, basti sapere che la sola parte solubile in alcool forma quasi la metà dell'intero residuo della evaporazione, e si compone principalmente di cloruro di sodio che prevale sugli altri sali nel sudore forse più che in ogni altro umore animale. Nello stesso soluto alcoolico son compresi inoltre i lattati coll'acido lattico libero, in grazia del quale vi può star disciolto pure il fosfato calcareo.

Saggiato il sudore nelle diverse parti del corpo, non è stato trovato dovunque medesimamente acido. Che anzi noi stessi l'abbiamo più volte riscontrato neutro, se non vuolsi alcalino o ammoniacale, particolarmente nelle ascelle, mentre quello, per esempio, della fronte faceva sentire ben manifesta la sua acidità alla carta reattiva di laccamuffa. Anche l'odore alquanto diverso dello stesso traspirato nelle diverse parti del corpo, fa testimonianza d'una qualche differenza almeno nella qualità de'suoi principj volatili; ed all'acido butirrico

in ispecie s' attribuisce quello più forte e distintivo, che emana singolarmente dalle dita dei piedi e in prossimità delle parti genitali. A che poi sia dovuto l'odore più o meno forte e variamente disgustoso onde si distingue la traspirazione cutanea in generale nei diversi individui, questo è ciò che rimane ancora a sapersi; e null'altro può dirsi che deve probabilmente dipendere dalla diversa qualità, più che dalla diversa copia di quei principj volatili, che del resto ci sono sconosciuti. Nulla dirò delle differenze che possono esistere nel sudore dei differenti animali, eccettuati, ben s'intende, quelli che non sudano. Alcune esperienze fatte già da Vauquelin sulla materia che rende tanto sudicia la lana, e che può riguardarsi come il traspirato delle pecore, non condussero ad altro che a farvi notare molta copia di grasso, distinto eziandio per la proprietà di mescolarsi coll'acqua, e comporre una specie d'emulsione non dissimile da un liquido saponaceo. Nè Anselmino stesso giunse a notar cosa meritevole d'attenzione, esaminando, come aveva fatto nell'uomo, la materia secca del sudore dei cavalli, distaccata e raccolta dalla loro pelle col mezzo della strigliatura.

A questo punto era giunta la scienza intorno alla chimica composizione del sudore, quando Favre nel 1853 poneva in opera un nuovo artizio per raccoglierlo da tutta la superficie del corpo, ed averlo fresco e puro, e copioso così, che potesse servire a un analisi tanto estesa e minuta, quanto faceva mestieri. A tal fine egli preparava con un bagno generale di nettezza un uomo sano, e poi lo collocava in una specie di cassa di latta bene stagnata, e fatta per modo che il capo ne uscisse libero al di fuori. Il corpo era sostenuto al di dentro come da una graticola, perchè non posasse direttamente sul fondo; il capo era mantenuto in quella posizione che all'individuo poteva riuscire più comoda; e perchè fosse impedita ogni comunicazione dall'interno all'esterno quando la

cassa era chiusa, intorno al collo di lui veniva applicato un pezzo di *taffettà* incerato, che d'altra parte aderiva agli orli della corrispondente apertura. Ora, per far sudare il paziente, una stufa era posta a riscaldare convenientemente l'intero apparecchio, ed era alimentata dal vapore d'acqua bollente. Tutto il traspirato che si separa e si condensa, e gronda in forma di sudore dal corpo dell'uomo sottoposto a questo esperimento, tutto si raccoglie al fondo della cassa, la quale stando sollevata da terra e alquanto inclinata sull'orizzonte, l'obbliga a scendere per riunirsi nella parte più declive in corrispondenza dei piedi, d'onde ha esito al di fuori per un condotto che lo fa cadere in un recipiente sottoposto. Così sperimentando Favre su diversi individui sani, chiusi ciascuno per un'ora o due nel descritto apparecchio, riuscì a ottenere tanto sudore, che sommò fino a 14 litri, e che poteva in vero servire ad ogni maniera d'analisi. E l'analisi fu condotta e compiuta in ogni sua parte con quei mezzi e processi chimici, che non danno luogo a dubitare de' resultamenti ottenuti. Tralasciando pertanto d'entrare nella parte sperimentale delle fatte ricerche, riferirò sommariamente quanto di più importante resultò dalle medesime.

Su 1000 parti di sudore la somma di tutti i materiali solidi lasciati da esso compiutamente evaporato, non oltrepassò le sole 5 parti; conseguentemente l'acqua vi comparve per la cospicua quantità di 995. Il cloruro di sodio con pochissimo cloruro di potassio componeva quasi la metà di quella somma, e quasi per ogni resto la componevano due altri sali solubili nell'alcool anche assoluto, a base pure di soda, ma ad acido organico, e designati col nome di lattati e sudorati alcalini, perchè in parte costituiti dall'acido lattico, in parte da un altro acido ben diverso e nuovo, che si disse acido sudorico, e si notò come molto ossigenato e poco azotato, e per ciò anche ben diverso dall'acido urico.

Del rimanente fu dimostrata nel sudore anche la presenza dell'urea, comecchè in esilissima quantità o proporzione; d'onde si tennero derivati, qual prodotto di sua metamorfosi, quei sali ammoniacali rinvenuti dagli altri, e non riscontrati affatto da Favre (1). Vi fu pure incontrata nella stessa esilissima proporzione una materia grassa, di cui quell'acido butirrico notato da altri, sarebbe stato giudicato non meno qual prodotto di metamorfosi. Vi furono insieme riscontrati, ma in quantità sempre più tenui, alcuni solfati alcalini e un albuminato, così detto di soda, ossia una materia organica che si volle ravvicinare all'albumina, e considerare in unione speciale con quell'alcali; e vi furono riscontrate semplici tracce di fosfati tanto alcalini, quanto terrosi, e di frammenti o squamme d'epidermide.

In oltre l'Autore medesimo di queste ricerche si fece più volte a raccogliere in varie distinte porzioni il sudore, che colava dallo stesso individuo durante una sola e medesima esperienza prolungata per circa un'ora e mezzo, e che alla fine ammontava anche a più di due litri; e sempre trovò che il sudore separato nella prima mezz'ora era decisamente acido, mentre quello separato nella seconda mezz'ora era neutro o alcalino, e quello separato nell'ultimo tempo costan-

(1) Vogliamo credere che sia stato escluso, com'era necessario, il caso che il sudore fosse contaminato dall'orina di quegli stessi individui assoggettati alle narrate esperienze. La mancanza in vero dell'acido urico non potrebbe forse bastare come prova d'una tale esclusione; perocchè è sì tenue la sua quantità o proporzione nell'orina umana, al confronto in particolare di quella tanto rilevante dell'urea, che dove questa si trovi scarsissima, come sarebbe stata trovata appunto nel sudore, potrebbe mancare ogni indizio dell'acido urico, ancorchè quel sudore contenesse l'urea per mistione avvenuta con alquanta orina. Quindi ad escludere il supposto caso val meglio, per nostro avviso, il sapere che in tutte le diverse esperienze fu trovata l'urea nel sudore e sempre eziandio in quella determinata tenuissima proporzione.

temente alcalino. Nè questi mutamenti di reazione potrebbero derivare da ammoniaca, svolta consecutivamente nel prodotto della secrezione cutanea sotto l'influenza degli agenti comuni; imperocchè si designa particolarmente l'alcali soda come cagione della notata alcalinità. Si volle altresì ricercare qual differenza di composizione potesse occorrere nel sudore raccolto dall'istesso individuo a intervalli più lunghi di tempo; ma dall'esame comparativo eseguito su quello separato in giorni diversi, e in diverse esperienze, ne resultò quasi identica affatto la composizione, anche nelle proporzioni de' principali suoi componenti. Stabilito finalmente un confronto tra la escrezione cutanea e quella renale, si concluse che quanto ai composti del tutto minerali, i clorori prevalevano sugli altri così nell'una, come nell'altra; che però i solfati e i fosfati, mentre abbondavano nell'orina, erano appena sensibili nel sudore; che in conseguenza la loro uscita dal corpo non avveniva indistintamente per l'una, come per l'altra via; che quanto ai composti salini costituiti da un acido organico e dalla base soda, era per lo contrario molto maggiore la quantità o proporzione di essi nel sudore, a riscontro di quella trovata nell'orina, desumendola in ispecie dall'alcali soda, che tanto più copioso si mostra nel primo particolarmente in unione cogli acidi sudorico e lattico. Alle quali conclusioni si potrebbe aggiungere che la secrezione orinosa si distingue non meno dal traspirato, e per la copia della complessiva materia che, astrazion fatta dall'acqua, si rigetta dal corpo per quella via, e per le qualità più distintive e meglio conosciute delle materie organiche, come l'urea e l'acido urico, delle quali la prima si mostra appena nel sudore, mentre n'è ricca l'orina specialmente nell'uomo, e il secondo che in questa, quantunque scarso, si mostra costante, manca affatto nel sudore.

Il Favre di concerto coll'Andral si propose di studiare in

seguito anche il sudore di diversi ammalati, che potessero sostenere, senza loro danno, l'esperimento medesimo posto in opera per raccoglierlo dai sani, collo scopo precipuo di conoscerne le differenze o alterazioni morbose. L'esito però d'un tale proponimento è, per quanto mi sappia, tuttavia un desiderio.

Ognuno sa di quante malattie è fatta segno la soppressione brusca della traspirazione cutanea; ma niuno potrebbe certamente spiegare i diversi effetti nocivi prodotti nell'organismo da una tale cagione, ricorrendo pure all'uno o all'altro di quei principj meglio conosciuti, cui sappiamo ora essere eliminati dalla pelle; e molto meno si potrebbero spiegare i buoni effetti che susseguono talora alla ripristinata e copiosa secrezione cutanea, ignorando affatto se e come gli stessi sudori così detti *critici*, differiscano di composizione da quello normale. D'altra parte quanto sappiamo fin qui del sudore separato nel corso delle varie infermità, tutto si diparte dalle nozioni che s'avevano di esso in istato di salute avanti l'ultimo lavoro di Favre; e molto v'ha di più presto congetturato, che dimostrato, imperocchè non si sa su quali esperimenti si fondino certe affermazioni allegate e ripetute da diversi, mentre certe altre hanno a loro sostegno il semplice odorato. Si dice, per esempio, esser più acido il sudore, secondo alcuni per acido lattico, secondo altri per acido acetico, o per l'uno e l'altro ad un tempo, in certe condizioni fisiologiche e patologiche, come nelle donne all'avvicinarsi dei mestrui, nelle puerpere e nelle nutrici, come nella scrofola, nelle affezioni verminose, nei bambini rachitici, nella febbre etica, in alcune malattie esantematiche, e talora anche nel reumatismo e nella gotta. Si dice essere per lo contrario ammoniacale in certe febbri tifoidee gravi, e singolarmente nelle putride, come in certe affezioni scorbutiche, e talora anche nello stesso reumatismo e nella gotta, senza disconoscere che queste alterazioni

possono dipendere da varie circostanze, e non possono tenersi come costanti, e molto meno atte a differenziare certe malattie da certe altre. A noi però che sappiamo essere il sudore mutabile quanto alla sua reazione, e passare ordinariamente dallo stato acido a quello neutro ed alcalino in ragione soltanto della durata della sua secrezione; a noi che sappiamo esistere in quello certi materiali speciali, e in particolare l'urea, dalla cui scomposizione possono derivare i composti ammoniacali, a noi, dico, che sappiamo oggi tutto questo, riescono in vero anche di minor momento le notate differenze. Nulla dirò delle qualità del sudore, distinte solamente dal senso dell'odorato, e avvertite dal Simon, che sentiva un odor di *muffa* nel traspirato dei rognosi, un odor *dolce* in quello dei sifilitici, *acido* nei gottosi e reumatici, *putrido* nei malati di febbre tifoidea e di scorbuto, *muschiato* nell'itterizia, un odor di *burro rancido* negli scrofolosi, e di *pan fresco* nelle febbri intermittenti. Dirò piuttosto che poco o nulla fruttarono certe analisi quantitative che si vollero tentare fino da Prout, il quale trovò, per esempio, esser varia la densità e la proporzione dell'acqua nel sudore di due gottosi, al confronto in ispecie di quello d'una giovane paraplegica; e segnatamente in uno di essi gottosi esser maggiore la proporzione del cloruro di sodio e delle materie estrattive, mentre nella giovine predetta era più sentita la proporzione del solfato d'ammoniaca; esistere del resto in tutti l'acetato di potassa e l'ammoniaca con tracce eziandio di solfuro d'ammonio. Anselmino in fine notava pure nel sudore di qualche gottoso una certa prevalenza di sali e d'ammoniaca. Tutto insomma che si può citare anche di meglio dimostrato da quegli sperimentatori, che segnatamente s'occuparono del sudore nei tempi andati, non ha importanza medica abbastanza significante, perocchè un più o meno di sali in genere, e in ispecie di cloruro di sodio, non può tenersi quale distintivo di

certe malattie, come un più o meno d'ammoniaca può ben dipendere da una maggiore o minore alterazione sofferta dalle materie azotate dopo la loro secrezione. Fra noi, per esempio, fu osservata da taluno alquanta materia cristallina deposta alla superficie della pelle d'alcuni miliarosi; la qual materia raccolta diligentemente e sottoposta agli opportuni saggi, si mostrò composta precipuamente di cloruro di sodio. Nulla di più facile che aver questo sale cristallizzato sulla cute di malati i quali sudano profusamente, e in quei tratti specialmente in cui il sudore non deterso, nè imbevuto dai panni, soggiacque alla evaporazione, cioè alla perdita dell'acqua, e lasciò per residuo quello che teneva in soluzione, quando si sa che il cloruro di sodio forma la massima parte di questo residuo nelle stesse condizioni fisiologiche. Quindi non si potrebbe nemmeno inferire che sovrabbondasse questo sale nel traspirato di simili infermi, non conoscendo la quantità del sudore, che può esser sommamente cospicua, dalla quale derivò tutta quella materia cristallina osservata. Oltredichè poteva essa appartenere anche all'umore delle vessichette miliariche, nel quale trovasi pure il cloruro di sodio prevalente sugli altri sali, come in genere nei liquidi effusi, e in quelli non meno delle altre eruzioni tanto vessicolari, quanto pustolose e bollose, comecchè ben pochi saggi siano stati tentati fin quì intorno a simili materie, e siano discordi i pareri circa l'acidità o l'alcalinità propria, che spicca negli uni o negli altri degli umori medesimi.

A queste morbose alterazioni del sudore, che consisterebbero nella mutata proporzione de'suoi componenti ordinarj, altre s'aggiungono dipendenti dalla presenza di qualche insolito principio, che non sono, a dir vero, nè meglio fondate, nè più concludenti delle prime. L'albumina sarebbe stata riconosciuta da taluno nel sudore critico in un caso di reumatismo acuto, da altri in qualche caso di febbre tifoidea,

come nel sudore della febbre etica, e in quello che comparisce all'avvicinarsi della morte. Si parlò di sudore sanguigno osservato sul braccio d'un uomo nel vigore della gioventù dopo un violento esercizio muscolare; e talora si parve tinto di sangue lo stesso sudore in qualche caso di scorbuto e di tifo specialmente maligno. Altri lo dissero colorato in giallo dalla presenza del pigmento biliare e nell'itterzia, e nella febbre putrida biliosa. Altri lo videro tingere in azzurro le biancherie per una materia colorante insolita, onde si distingueva particolarmente quello separato ora dalle ascelle, ora dai piedi, ora dalla parte superiore del corpo in una giovine; e si fa menzione altresì d'una donna isterica e d'uomo ipocondriaco, che presentavano lo stesso fenomeno. V'ha pure chi ha notato l'acido urico nel sudore dei reumatici, e l'urato di soda in quello dei gottosi (1); e v'ha

(1) Mi piace qui riprodurre quanto risultò dal nostro esame, e fu non ha guari pubblicato nello Sperimentale (Luglio 1863) intorno ad una concrezione tofacea estratta dall'articolazione della mano d'un gottoso, e rilasciata a noi dal Prof. Burci che ne chiedeva l'analisi. Questa concrezione era d'una forma e d'una grossezza somigliante all'incirca a quella d'un lupino secco; era biancastra, leggiera, piuttosto molle che dura, e s'affettava con un coltello quasi come un pezzo di cacio; non offriva internamente alcuna regolare struttura, e tritolata in un mortajo di porcellana si riduceva in polvere grossolana piuttosto dolce al tatto e come farinacea; la quale osservata col mezzo del microscopio dal Professore d'Anatomia patologica, appariva informe e granulosa con alcuni filamenti setacei o cristalli aghiformi, che solamente si mostrarono sporgenti dal contorno d'alcuni granuli.

Lungi però dal sospettarla qual essa era veramente, incominciammo a saggiare una porzione di questa polvere con acido cloridrico a caldo, che non fece mostra di sciogliere alcuna cosa. Non v'erano infatti nè carbonati, nè fosfati terrosi, come a prima giunta si poteva presumere; imperocchè il liquido acido filtrato non s'intorbidava affatto, nè per la saturazione con ammoniaca in eccesso, nè per la consecutiva aggiunta dell'ossalato d'ammoniaca. Tutta la materia indisciolta si scioglieva per lo contrario nella potassa caustica, coadiuvante il calore, e tutta si precipitava dal

in fine chi dice aver osservato molto grasso nel sudore di taluno preso in particolare da febbre etica. Io però non trovo descritti, nè pure accennati, i procedimenti analitici e i resul-

soluto alcalino per l'aggiunta dell' acido cloridrico in eccesso. Il precipitato biancastro raccolto e lavato più volte con acqua stillata, fu trattato a bollore con acido azotico in una cassula di porcellana, e usandone pure in piccola quantità, fece mostra di trasformarsi sempre in quei prodotti di scomposizione che sono proprj dell'acido urico, lasciando alla fine dell'evaporazione una materia colorata in rosso-porpora, che si faceva più bello in presenza dell'ammoniaca.

Tornammo allora a trattare in ben altri modi la suddetta polvere, coll'intendimento di conoscere se componevasi tutta quanta d'acido urico, e di solo acido urico specialmente libero. Laonde fu sottoposta all'azione dell'acqua bollente, che parve non riescisse a sciogliere quasi alcuna cosa; imperocchè si conservò trasparente anche dopo il raffreddamento, ed evaporata fino a secco lasciò poche tracce di materia disciolta, da ritenersi meglio come acido urico libero, che combinato alle diverse basi. D'altra parte digerita e lavata più volte nell'acqua stillata all'ordinaria temperatura, col precipuo intendimento di spogliarla d'ogni sale ammoniacale più solubile, che mai vi si potesse contenere, fu mescolata e triturata insieme con un pezzetto di potassa caustica solida; ma non fu possibile in alcun modo avvertire la più piccola emanazione d'ammoniaca. Finalmente bruciata in cassula di platino un ultima porzione della stessa polvere, fino alla scomparsa totale del carbone, non rimasero che tracce di materia minerale fissa, riconosciuta per carbonato di calce con sesquiossido di ferro.

Era questa la prima volta che ci capitava l'occasione da tanto tempo desiderata di far l'analisi d'una concrezione tofacea in particolare di qualche gottoso, e siamo veramente grati al Professor Burci che ci volle regalare di questo prodotto morboso. Per esso infatti abbiamo la conferma che quell'acido urico, da noi più volte ricercato invano nel sangue di alcuni ammalati, si deve trovare pur troppo circolante nell'organismo di quegl'individui che ce lo mostrano appunto depositato e accumulato nelle articolazioni lungamente affette dal reumatismo o dalla gotta. Oltre di che il fatto posto in chiaro da noi con tutte le prove chimiche capaci di renderlo autorevole e indubitato, si distinguerebbe pure da quelli allegati da altri, che dissero d'aver trovato in alcuni tofi lo stesso acido urico in unione però colla soda, e associato sempre ai fosfati e

tamenti delle fatte esperienze, dai quali si dedusse e si fece chiara or l'una, or l'altra delle materie suindicate, estranee certamente all'ordinaria composizione del sudore, comecchè dal Favre vi sia stato designato anche un *albuminato* di soda; nè trovo citati nomi autorevoli così, che basti il loro asserto per non dubitare affatto di tutto ciò che faceva mestieri operare ed osservare, prima di concludere con certezza che veramente si trattava di quanto affermarono. Ad ogni modo poi la descrizione ed enumerazione delle prove, dalle quali si trova sostenuto un giudizio da qualunque parte ci venga, conferisce sempre, a parer nostro, una maggiore importanza al medesimo, perchè i progressi della chimica attestano ad esuberanza come ciò che poteva bastare una volta a provare una data cosa, non è oggi più sufficiente a provarla. Il perchè noi ci diamo cura speciale di far particolareggiata menzione de' processi adoperati e dei singoli resultamenti ottenuti, ogni qual volta abbiamo da esibire dei fatti in proprio, affinchè ognuno ne possa far retto giudizio, e loro possa assegnare tutto il valore che meritano. E qui con vero piacere debbo rendere il meritato onore a un Chimico italiano, al giovine Bizio, che in un suo recentissimo lavoro dimostrò esser indaco, quello che macchiava in azzurro i pannilini che erano stati a contatto di certe parti del corpo d'un infermo. Egli sottopose alle seguenti prove la tela macchiata, dopo averla ridotta in piccole strisce. Immerse una di queste bagnata con semplice acqua stillata in un'atmosfera di gas cloro, e vide ben presto dileguarsi ogni tinta. La medesima cosa osservò immergendone un'altra in

carbonati terrosi. Ed invero gl' addotti sperimenti provano ad evidenza, che nel caso nostro si trattava di solo acido urico, unito al più in minima parte con la calce; e quest' acido urico, si può aggiungere, avea le apparenze o le fisiche proprietà di quello che si rigetta piuttosto cogli escrementi solidi degl' uccelli e dei rettili, che colle orine particolarmente dell' uomo.

una soluzione di *camaleonte minerale*, cioè d'ossi-manganato potassico. Per lo contrario rimase il colore azzurro del tutto immutato sotto l'azione dell'acido cloridrico anche concentrato, e del solforico diluto, perchè altrimenti avrebbe carbonizzato la tela, e della potassa caustica parimente diluta, e dell'ammoniaca anche concentrata. Il solo acido azotico valse a dileguar sull'istante lo stesso colore. Fatto quindi sempre più fondato il giudizio che si trattasse d'indaco, furon sottoposte le macchie azzurre all'azione della potassa caustica molto concentrata, che in effetto le fece passare a un color giallo ranciato, il quale ritornò azzurro in presenza dell'acido cloridrico. Oltredichè poche gocce d'acido azotico aggiunte all'acqua stillata bollente, bastarono a scolorare interamente un'altra listarella di tela similmente macchiata. Finalmente in una soluzione concentrata di soda caustica fu aggiunto alcool e zucchero d'uva, e nel liquido decantato, perfettamente chiaro, fu fatto digerire quanto rimaneva ancora di tela macchiata entro un recipiente chiuso con tappo smerigliato, dove in poche ore ogni colore azzurro scomparve. Allora stappato il recipiente si fece cadere il liquido in una bacinella di porcellana, e sotto la piena influenza dell'aria atmosferica vi comparve ben presto un colore dovuto a particelle di materia scura, le quali separate a stento dal liquido decantato, e riunite insieme col mezzo d'una bacchetta di cristallo, composero una macchia nero-azzurrastra sul fondo bianco della porcellana. E questa macchia lavata innanzi con acqua stillata, e poi toccata con una bacchetta immersa nel l'acido solforico, si risolvette in un liquido d'un bellissimo azzurro, che servì di compimento a quest'ultima decisiva esperienza, e non lasciò più luogo a dubitare sulla precisa qualità della materia colorante, che in tutto e per tutto si comportava come l'indaco. L'infermo da cui si separava col traspirato quest'insolito materiale, era da lungo tempo tormentato, per

quanto si dice, da estremi disordini negli atti digestivi, e da dolori che lo avevano ridotto a tal punto di consunzione da mostrare la pelle come informata dalle sole ossa. Se non che la comparsa del singolare fenomeno parve coincidere colla mitigazione del male, e col principio d'un'attività riparatrice che si destò in quell'organismo tanto deperito, sotto l'uso particolarmente dell'olio di fegato di merluzzo. Del resto lo scroto e il pene erano le sole parti del corpo, dalle quali si separava l'insolita materia che formava le macchie azzurre sulla biancheria, perocchè una tale colorazione fu osservata appunto la prima volta sui pannilini usati a sostegno di quelle parti, e si manifestò sempre ogni qual volta vennero rinnuovati durante il corso di più che due anni, e per tutto il periodo della lunghissima convalescenza; mentre dalle altre parti del corpo non traspirava nulla di simile, non essendo mai stata osservata alcuna macchia azzurra nemmeno sui pannilini che a bella posta si tenevano sotto le ascelle del medesimo individuo. In tal caso però, non esistendo affatto tubercolosi, non si potrebbe dir con taluno, che aveva riscontrato l'indaco nelle orine d'alcuni tisici, esser questo la conseguenza d'un'imperfetta combustione particolarmente negli organi del respiro, onde il carbonio che doveva perdersi dai polmoni in forma d'acido carbonico, era eliminato altrimenti in forma specialmente d'indaco. Il perchè nel caso riferito parve meglio considerarlo come un prodotto delle organiche assimilazioni, che riprendendo la loro attività, dopo tanto tempo d'inerzia, non riuscivano in tutto a imprimer nella materia le usate metamorfosi, sicchè qualche cosa d'insolito e di straordinario non si producesse. Ma lasciando queste ed altre simili congetture a chiunque voglia compiacersene, quello che importa notare si è che l'indaco separato dal corpo dell'infermo suindicato, era allo stato d'indaco bianco o ridotto, perchè i pannilini non si mostravan tinti in azzurro appena tolti

dal contatto delle carni che effettuavano la morbosa secrezione, ma si tingevano appresso, e quando avevano risentito per qualche tempo la influenza dell'aria (1).

Si noverano in fine diversi materiali insoliti ed estranei all'organismo, che attinti più specialmente dal di fuori e introdotti nel circolo sanguigno, troverebbero anche per la pelle una via aperta alla loro eliminazione. L'iodio infatti sarebbe stato riscontrato particolarmente nel sudore delle ascelle dal Dottor Verga e da altri, che prendevano a bella posta una certa dose d'ioduro di potassio. La qual cosa vogliamo concedere come dimostrata anche senza conoscere i processi chimici usati, tra perchè sono questi ben semplici, tra perchè sono delicatissimi i reattivi capaci di scoprire quel metalloide, tanto che ne rendono ben manifeste e non dubbie le più piccole tracce. Non è a dire lo stesso di altri corpi, come sa-

(1) *V. Annali di Chimica applicata alla Medicina del Dott. G. Polli*, *Luglio* 1862. Ci sia permesso notar qui che il Dott. Bernardino Tarugi in questi ultimi tempi offriva materia alle nostre indagini, presentandoci delle fila tolte da una piaga e imbrattate di marcia, la quale, asciugandosi in contatto dell'aria, vi faceva comparire una colorazione azzurrastra. Noi procedendo alla maniera di Fordos, facemmo digerire il tutto nell'acqua resa sensibilmente ammoniacale, la quale col tempo si colorò decisamente in verde azzurrognolo. Indi agitammo nel liquido colorato una certa quantità di cloroformio, che s'impadronì del colore disciogliendolo, e rinnendolo in sè tutto quanto. Evaporato il cloroformio, riprendemmo con poca acqua stillata il residuo, il quale sciolto a vicenda più volte dal cloroformio e dall'acqua affine di purificarne il colore, somministrò un soluto tinto sempre più distintamente in azzurro. Saggiammo questo colore con acido cloridrico, che lo precipitava dal cloroformio facendolo passare al rosso. Trattammo il precipitato con ammoniaca e con carbonato di magnesia, che riuscirono del pari a fare scomparire ogni colorazione rossa. Ma la tenue quantità della materia sulla quale cadevano queste osservazioni, non ci permesse di proseguire più oltre, cioè fino al punto di riscontrarvi tutti i caratteri altrove indicati, per dichiararla identica alla *piocianina* di Fordos, sebbene quelli già notati vi corrispondano esattamente. (*V. pag.* 189 *di questo Volume.*)

rebbe, a mo' d' esempio, il mercurio, che da taluno fu pure designato nel sudore di coloro che erano stati sottoposti alla cura dei preparati mercuriali, e da tal altro fu visto perfino, si dice, trapelar dalla pelle allo stato metallico. Di questo, come d'altri corpi accidentali, medicamentosi o venefici, che si dissero rinvenuti nel sudore, tornerà più opportuno discorrere altrove, come fu detto già facendo pur cenno del loro passaggio nelle orine. Landerer affermava d'aver trovato nello stesso sudore il solfato di chinina, come appunto sarebbe stato trovato da altri nelle orine di coloro che lo prendono per medicamento, e ultimamente dal Righini negli stessi depositi orinosi, non più come solfato, ma come urato di chinina. Non si creda però che possa e debba passare e rinvenirsi in quello, cioè nel sudore, tutto ciò che sappiamo anche positivamente passare e rinvenirsi nelle orine. Serva d' esempio il fatto certificato, a quanto pare, recentemente da Lefort, il quale studiando e ponendo in opera i processi migliori per iscoprire la morfina e la stricnina particolarmente nelle orine, riusciva a dimostrare singolarmente la prima passata nelle orine d'un infermo abituato da tempo a quell' alcaloide, cui prendeva a dosi sempre più forti, ma non riusciva affatto a scoprirne la presenza nel sudore. Nemmeno il glucosio che è un prodotto dell' istesso organismo, e che passa in tanta quantità nelle orine dei diabetici, non senza circolare col loro sangue, può dirsi che passi egualmente nel sudore; perocchè a noi non riuscì aver indizio nemmeno della sua presenza, raccogliendolo particolarmente dalle ascelle d'un diabetico che per avventura sudava moltissimo. Non è dunque a credersi che quanto circola d' insolito ed estraneo per l' organismo animale vivente, e si rigetta anche in gran copia per certe escrezioni, debba spandersi ovunque e passare egualmente per ogni via d'eliminazione. Si narrava ultimamente, che in tre donne diabetiche operate di cateratta dallo Sperino, l' umor

acqueo colato sulle guance e passato nella bocca avea fatto avvertire un sapor dolce alle pazienti, e si soggiungeva che in un caso l'analisi chimica vi avea pur dimostrato la presenza dello zucchero. Senza dire che una tale dimostrazione poteva esser dubbia, ove si fondasse soltanto sulla riduzione, per esempio, del liquido cupro-potassico del Barreswil, noi potremmo allegare in contrario il fatto osservato quest'anno della niuna comparsa di zucchero nella materia di certi escreati resi per espettorazione da un diabetico, che del resto eliminava colle orine nella più solita abbondanza il glucosio. Tralascio il passaggio di certe materie odoranti nel traspirato, come quelle dell'assa fetida e dell'aglio, giudicate dal solo senso dell'olfatto, come nelle orine. Dico piuttosto che non può e non deve recare alcuna maraviglia, se certi principii accidentali o morbosi prescelgono la via de'reni a quella della pelle per uscire dal corpo. Imperocchè nelle stesse condizioni fisiologiche, ad onta delle tante somiglianze e relazioni che passano tra i due organi citati e le funzioni loro respettivamente affidate, non solo i composti organici meglio definiti, come l'urea e l'acido urico, escono dall'uno piuttosto che dall'altro emuntorio, ma tra gli stessi composti inorganici i solfati e i fosfati preferiscono d'uscire colle orine, mentre i cloruri, piuttosto che indifferenti, si direbbero meglio disposti ad uscire col traspirato, perchè in questo abbondano sopra ogni altra materia. E quì mi sia permesso far cenno dei resultamenti già ottenuti da noi, circa la presenza e la proporzione dei cloruri nelle orine dei malati di pneumonite. In sette casi di questa malattia, ora circoscritta soltanto ai polmoni, ora distesa anche ai bronchi o alle pleure, intorno ai quali s'aggirò finora il nostro esame, fu trovata generalmente quando più, quando meno scarsa la somma di tutti quanti i composti inorganici fissi al fuoco, posta massimamente a riscontro della somma dei materiali solidi, e in ispecie di quella

dei composti organici che generalmente sovrabbondavano, e rendevano bene spesso l'orina fortemente carica e concentrata. Quindi anche i cloruri vi comparvero generalmente scarsi, come gli altri sali contenuti nelle ceneri; ma considerati e valutati in relazione con questi ultimi, vi si mostrarono almeno tre volte nella più consueta misura o proporzione. Soprattutto in due casi fu ben dimostrata la loro diminuzione anche al di là degli altri composti minerali. In uno infatti, mentre la somma de' materiali solidi su 1000 parti d'orina ascendeva fino a 54,75, e le ceneri erano ristrette a 5,76, il cloruro di sodio, dedotto dal cloruro d'argento ottenuto dalla lissivia delle dette ceneri, non si trovò che a 0,23, cioè nemmeno a un quarto d'un'intera unità. Nell'altro caso poi in cui sulle stesse 1000 parti d'orina i materiali solidi salivano fino a 73,50, e le ceneri erano scese a sole 3,90, mancò in esse perfino ogni indizio della presenza dei cloruri. Questi fatti, già per noi verificati, del difetto massimo e sproporzionato anche rimpetto agli altri sali, come dell'assoluta mancanza dei cloruri nelle orine dei malati di pneumonite, ho voluto accennare fin d'ora, non tanto a sfogo dell'intendimento propostoci quando appunto discorrevamo delle alterazioni di quantità nei singoli composti inorganici dell'orina, quanto anche perchè, tra le varie cagioni che potrebbero farvi scomparire in particolare i cloruri, non sarebbe da escludersi quella dell'accennata predilezione che hanno essi d'uscir per la via della pelle, cioè col sudore (1).

(1) Intorno alle accennate ricerche e valutazioni dei cloruri, vedi quanto fu pubblicato più diffusamente colla nostra *Relazione* nello Sperimentale del decorso Decembre 1863.

APPENDICE

Non saprei dove collocare più opportunamente quel tanto, che sappiamo dalla chimica intorno a certe materie spettanti agli organi della generazione e riproduzione, se non come in appendice dello speciale trattato dell'orina e del sudore, col quale anche la *seconda parte* di quest'Opera tocca il suo fine. E perchè quei saggi chimici che possono eseguirsi con maggior frutto dalla mano stessa del medico nel tempo che fa la visita ai suoi infermi, versano principalmente, per non dire esclusivamente, sulle orine, daremo qui pure le necessarie indicazioni per comporre un *reagentario* per uso clinico, il quale gioverà non meno a richiamarci alla memoria molte cose, svolte ampiamente nei diversi Capitoli in particolare di questo Volume.

Sperma. — Dai testicoli del maschio, come tutti sanno, si separa un umore destinato a fecondare le uova della femmina, lo sperma, che specialmente negli animali superiori si raccoglie e si conserva in certe vessichette chiamate appunto seminali, dalle quali nell'atto stesso dell'accoppiamento vien lanciato al di fuori per la medesima via dell'orina. Lo sperma è un liquido viscido, semitrasparente, biancastro, e d'un odore somigliante a quello delle ossa raspate, o dei fiori di castagno; nel quale umore si scorgono ben visibili col soccorso del microscopio, tanti e tanti animaletti infusorj, che si muovono con molta vivacità e presentano forme alquanto particolari e diverse nei diversi mammiferi, e sono appunto distinti col nome di zoospermi; e vi si scorgono altresì non poche granulazioni molecolari brillanti, con alquante cellule epiteliali. Quest'umore, abbandonato a se stesso, dopo qualche ora diviene sempre più fluido e scorrevole e più trasparente ad un tempo; poi mostra alla superficie alcuni cristalli di fosfato ammonico-magnesiano ben distinti anche dalle

forme loro proprie; ed esposto finalmente all' evaporazione in luogo caldo ed asciutto, lascia un residuo di materia friabile come gelatina secca, che giunge appena a una decima parte del peso totale del liquido. La sua reazione è piuttosto alcalina, che acida, volgendo al verde i colori vegetabili azzurri. Fatto cadere nella semplice acqua stillata all' atto stesso della sua eiaculazione, per la massima parte va al fondo, e agitato in essa vi si mostra sospeso in filamenti, che non si disciolgono se non col tempo e solamente in parte. Fatto cadere invece nell' alcool, vi si rappiglia tutto quanto in forma di coagulo molto opaco e filamentoso, il quale si discioglie nell' acido acetico bollente. Nello stesso acido si discioglie anche a freddo quello che si fece cadere nella semplice acqua; e nelle soluzioni acide produce in ogni caso intorbidamento e precipitato singolarmente il ferro-cianuro di potassio. Non è poi meno degno di nota che quel coagulo filamentoso resultante dall'azione dell'alcool, secondochè afferma il Berzelius, rassomigli proprio a un gomitolo di refe, come se lo sperma nell' uscire dai condotti ejaculatorj si conformasse in lunghissimi fili, che invece di liquefarsi non facessero altro che rotolare sopra se stessi, percorrendo il lungo tratto dell' uretra, apparecchiato innanzi a riceverli dall' umor prostatico che tutto quanto lo irrora.

La materia di cui si compone principalmente lo sperma, e per cui dal lato chimico può andar distinto dagli altri umori animali, è la così detta *spermatina,* simile al mucco per ciò che stà rigonfia e sospesa piu presto che disciolta nell' acqua, finchè il liquor seminale è ancor fresco e da poco tempo uscito dalle vie di sua escrezione; ma a differenza del mucco divien fluida e solubile appresso per virtù sua propria. Infatti non è in conseguenza di affinità e di combinazioni chimiche note, nè di note influenze degli agenti esteriori, che lo sperma si fluidifica e si schiarisce, come abbiam detto, qualche tem-

po dopo la sua emissione, imperocchè un tal cambiamento è stato osservato del pari nel vuoto, e in presenza di gas diversi, come nella comune aria atmosferica. Sarebbe quindi come una spontanea mutazione della materia che principalmente lo compone, e che per questa proprietà si distinguerebbe in vero da ogn' altra materia animale. La spermatina in oltre una volta liquefatta e divenuta solubile così nello sperma, come nell'acqua, si mostra diversa anche dall'albumina perchè non si coagula per opera del calore. Essa può dirsi ridotta veramente in uno stato di coagulazione dopo essere stata sommersa nell'alcool, perchè allora non si scioglie più a freddo nè nell' acido acetico concentrato, nè nella potassa caustica diluta, come vi si scioglie benissimo finchè si mantiene muccosa e rigonfia tanto nello sperma, quanto nella semplice acqua. La stessa spermatina coagulata dall'alcool si discioglie in parte nell'acido solforico concentrato e freddo, che prende un color giallo piuttosto che rosso. L'acqua ne precipita in bianco tutta la materia disciolta, e riduce in istato di coartamento quella che vi s'era soltanto rigonfiata, senza ridiscioglier la prima, anche usata in gran copia e coadiuvata dal riscaldamento. Per lo contrario l'acido azotico freddo non vale a disciogliere affatto la stessa spermatina, e non fa che ingiallirla; se poi venga usato a caldo la scioglie, e per l'aggiunta dell'acqua la depone anch'esso per la massima parte. Del resto le sue soluzioni acide in generale non son precipitate dagli alcali, come quelle alcaline non son precipitate dagli acidi.

Tutto questo è in compendio quello che di più notabile resulta dalle osservazioni e dalle esperienze di Vauquelin, di Jon, di Jourdan e di Berzelius, intorno allo sperma particolarmente dell'uomo, mescolato sempre all'umore della prostata, dal quale non è possibile averlo separato giammai. Quindi anche è probabile che a quest' ultimo più specialmente

appartenga, giusta l'avviso del Berzelius, quella reazione alcalina già avvertita nel primo dal Vauquelin, quando non si volesse piuttosto attribuirla a quel tanto di liquido separato dalle glandole di Cowper, che pure si mesce a quelli ora indicati. E mentre sono ancora un desiderio dei chimici più recenti, quei nuovi studj ai quali converrebbe sottoporre l'umor seminale affine di conoscerne meglio la composizione, ci restano pure sconosciute le vere e sostanziali differenze che possono occorrere in esso nelle varie condizioni, tanto fisiologiche, quanto patologiche. Solamente si sa che più spesso, più trasparente, più vischioso, appena scorrevole e quasi gelatinoso, e d'un odor più forte, è lo sperma che stette lungamente in serbo nelle vessichette seminali dopo la secrezione fattane dai testicoli, a riscontro specialmente di quello separato di recente e uscito per reiterate e frequenti emissioni, che è sempre meno consistente, sempre più liquido e bianco. E poichè la varia consistenza del liquor seminale procede massimamente dalla quantità e dal grado di elaborazione della spermatina, ne conseguita che questa è più abbondante e più perfetta negli uomini robusti e continenti, che nei deboli, e in quelli dediti agli atti venerei, e in particolare alla mansturbazione. Taluno disse aver sentito un odor fetido che emanava dallo sperma di qualche epilettico. Tal'altro vide non di rado lo sperma tinto di rosso sanguigno, o di color giallo nerastro in alcuni ipocondriaci; le quali tinte potevano ben appartenere all'umor prostatico, o anche a materie insolitamente separate, e incontrate in qualsivoglia tratto dell'uretra. Ma delle alterazioni dello sperma specialmente in relazione colla sua virtù fecondante, è da preferirsi il giudizio fondato sul grado di consistenza di esso e sulla osservazione microscopica. Sotto questo aspetto pertanto si citano e si distinguono tre casi, nel primo dei quali, che è meno frequente, si nota nell'umor seminale una maggior liquidità nell'atto stesso della sua emissione, o poco

tempo dopo, e vi si scorgono tuttavia gli animaletti microscopici non molto numerosi, ma sempre vivaci, e in condizioni perfettamente eguali a quelle dello stato fisiologico. Nel secondo caso, che ricorre molto più spesso, è anche maggiore la sua liquidità, e gli spermatozoi sono meno vivaci del solito, e ben presto si perdono o s'estinguono i loro movimenti. Nell'ultimo infine, la sua liquidità è sempre più notabile e sono scomparsi affatto da esso i soliti animaletti, e il microscopio non vi discerne altro che le granulazioni molecolari. In corrispondenza dei quali tre casi si ritiene generalmente che vada scemando sempre più la proprietà di fecondare inerente allo sperma, tanto che nell'ultimo caso si direbbe affatto perduta. Vero è per altro che i Medici più riservati non considerano quella proprietà così intimamente connessa all'esistenza degli animaletti microscopici, che dove questi mancano, credano poter dichiarare in un modo assoluto la mancanza di capacità alla fecondazione. Si sa del resto che uno sperma anche molto consistente e viscido, e perciò ricco di spermatina anche bene elaborata, può talora contenere ben pochi animaletti microscopici, o non ne può contenere affatto, o alcuni soltanto che muoiono prestissimo. Tali sono le nozioni microscopiche e chimiche possedute fin qui, che possono fornire qualche sostegno al Medico pratico nel diagnostico di certe sterilità.

Orine spermatiche. — Può accadere talora per diverse ragioni che alcuna parte di sperma si trovi passato e mescolato colle orine. In tal caso l'orina lasciata in riposo, depone dopo qualche tempo al fondo del vaso una materia in forma di nube opaca e muccosa; e in questa si scorgono col soccorso del microscopio alcuni animaletti, della lunghezza e della grossezza somiglianti ai così detti *girini* o larve delle rane, che sono gli animaletti spermatici. Del resto niun saggio chimico in particolare sul deposito, viene indicato a conforto

della osservazione microscopica in simili casi; e solamente si dice che nel liquido orinoso possono manifestarsi tracce d'albumina col mezzo del calore. Si sappia inoltre, poichè tutto il giudizio della esistenza dello sperma nelle orine riposa nella presenza degli animaletti microscopici, si sappia, dico, che questi non vivono a lungo in mezzo a un liquido come quello orinoso, e solo possono rinvenirsi ancora nei sedimenti a breve distanza dalla loro sommersione. Se lo sperma si trovasse misto, per esempio, a un'orina purulenta, sarebbe facilmente tratto al fondo in un coi globuli stessi del pus, e in mezzo a questi gli animaletti microscopici sopravvirebbero alquanto più lungamente (1).

(1) Fu recata non ha guari al nostro laboratorio un'orina sommamente torba per materia che la rendeva fortemente opaca, bianca ed omogenea, proprio come latte, perchè volessimo esaminarla e più specialmente vedere se conteneva sperma. Le notate apparenze non erano in vero le più proprie delle orine spermatiche; e la osservazione microscopica escludeva infatti ogni vestigio di spermatozoi, e non vi distingueva che materia amorfa e granulosa. Il sospetto di materia grassa contenutavi allo stato emulsivo, era escluso pure dall'etere, che agitato e sbattuto con essa orina non valeva punto a scemarne la opacità, ed era escluso non meno dal vedere che dopo molto tempo la stessa orina si schiariva per il solo riposo, deponendo al fondo del vaso la materia che innanzi vi si trovava sospesa. Per lo contrario il solo riscaldamento bastava a ricondurre in perfetta dissoluzione tutta l'indicata materia, e a far comparire quell'orina trasparentissima e colorata in giallognolo; poche gocce di potassa caustica bastavano del pari a produrvi il medesimo effetto, e perfino gli acidi tutti recavano in principio uno schiarimento completo, mentre l'orina distinguevansi per una decisa acidità. Le quali cose tutte erano altrettante prove che quelle insolite e straordinarie apparenze, ond'erasi perfino sospettata la presenza di sperma, dipendevano unicamente da una certa esuberanza d'acido urico, che per il semplice raffreddamento del liquido orinoso si deponeva amorfo e scolorato, per il pochissimo colore che apparteneva a quell'orina. Raccolto però sopra un filtro di carta, per il quale la stessa orina passava in principio torbiccia e poi affatto limpida, e osservato asciutto l'intero deposito, comparve anzichè bianco, colorato leggermente in

Macchie di sperma. — Sul modo di riconoscere le macchie di sperma, e distinguerle particolarmente da quelle prodotte dagli scoli blenorragici e leucorroici sulla biancheria, sono state

roseo; e sottoposto in fine all'ultimo decisivo esperimento con acido azotico a bollore, fornì in modo veramente aperto e chiarissimo quei caratteri più distintivi che derivano dai noti prodotti di metamorfosi dell'acido urico. Noi contiamo qualche altro caso d'orina, che per la stessa cagione si mostrava tanto diversa dall'usato ne' suoi caratteri fisici, da far concepire allo stesso medico gravissime congetture; e in sostanza sarebbero queste le orine *lattee dei gottosi*, così dette dagli antichi, e non diverse da tante altre, se ne togli il colorito, che si fanno egualmente torbe per il semplice raffreddamento, in conseguenza della loro concentrazione e ricchezza massimamente d'acido urico.

Se non che era facile rammentarsi di quell' orina *bianca per acido ippurico*, così qualificata e osservata in un bambino qualche tempo fa dal Dott. Polli, certamente distinto ed operoso cultore della chimica applicata alla Medicina (*V. Annali di Chimica del Dott. Polli, Marzo* 1862); e però non tralasciammo d' indagare se a questa potesse in qualche parte avvicinarsi la nostra, e qual differenza potesse veramente stabilirsi tra l' una e l' altra. Riandando pertanto i caratteri fisici e chimici notati e descritti dallo stesso Polli, abbiam dovuto persuaderci che quasi tutti coincidevano con quelli osservati e descritti ora da noi. Che anzi nella materia bianca sospesa dapprima nell' orina, poi depositata al fondo, e finalmente raccolta sopra un filtro di carta e lavata, fu da lui, come da noi, egualmente riconosciuto e dimostrato l'acido urico. Solamente nell'alcool, col quale egli fece la lavatura della ridetta materia, riconobbe l'acido ippurico dalle forme cristalline del residuo d'una goccia di quello, evaporato e sottoposto alla osservazione microscopica; ed aggiunse che la stessa orina si schiariva pure coll'alcool, meglio però *a caldo*, che a freddo. Ma concedendo pure che queste prove possano esser sufficienti a dimostrare la presenza dell' acido ippurico, la bianchezza dell' orina esaminata dal Polli, come resulta chiaramente dalla somma delle sue esperienze, non procedeva da quest' ultimo acido soltanto, ma al tempo stesso e per la massima parte dall' acido urico. Nel caso nostro però rimaneva indisciolto nell' alcool anche bollente tutto quel deposito orinoso, che fu raccolto sopra un filtro di carta; e se nell' orina ancor torba si verificò lo stesso schiarimento a caldo dopo l' aggiunta dell' alcool, noi interpetrammo ben diversamente questo fatto dicendo, non già che l' alcool aveva contribuito

dette da taluno molle e diverse cose. L'importanza dell'argomento, massime in relazione coi giudizi medico-legali, esigirebbe in vero ogni studio e diligenza da parte del perito chimico; ma dalle cose discorse intorno alla composizione dell'umor seminale, è facile arguire che siamo ben lungi dal poter risolvere un simile quesito colla copia e sicurezza delle prove, che ci condussero a risolver quello sulle macchie di sangue.

a schiarirla, ma che non aveva posto impedimento alla ridissoluzione dell'acido urico, come avveniva per l'innanzi senza il suo concorso e per il semplice riscaldamento. D'altra parte si concepisce a mala pena che un'orina possa farsi torba per raffreddamento, a cagione dell'acido ippuriro anche esuberante e libero, quando si pensa che quest'acido è bastantemente solubile anche a freddo; e ognun sa come per averlo precipitato dall'orina stessa del cavallo, in cui maggiormente abbonda, importa non solo acidularla con acido cloridrico, ma evaporarla innanzi fino alla riduzione di circa un ottavo del suo primo volume. Nè sarebbe facile intender come a schiarire quella supposta orina potesse influire l'aggiunta dell'alcool, quando si rifletta che l'acido ippurico specialmente o freddo può andare sciolto in un liquido leggermente alcoolico, come nella semplice acqua. Ad ogni modo, questo può tenersi per fermo e indubitato, che se l'orina esaminata dal Polli era veramente torba anche per acido ippurico, dovea necessariamente contenerne tanto da potersi raccogliere e ottenere in gran copia, e da potersi quindi sottoporre agli sperimenti più decisivi onde chimicamente si distingue da ogni altro organico composto, non che dallo stesso acido urico. In somma, la stima e l'amicizia che noi veracemente professiamo al Dott. Polli, non ci ritengono dall'aprirgli con tutta schiettezza l'animo nostro, dicendo che le sole forme cristalline più proprie dell'acido ippurico, osservate da lui col soccorso del microscopio nel residuo lasciato da una goccia d'alcool, col quale era stato lavato un sedimento orinoso, ci parvero in vero, e ci paiono ancora troppo poca cosa per una dimostrazione d'acido ippurico, quale potevasi dare ed attendere singolarmente in quel caso. Se poi non ci siamo grandemente ingannati, potremmo anche fin d'ora accennare, che qualche volta le stesse forme cristalline dell'acido urico precipitato cogli acidi, e in particolare col cloridrico, da certe orine che lo contenevano appunto molto copioso e piuttosto incoloro, ci sarebberro apparse in grande e ad occhio nudo non diverse affatto da quelle dell'acido ippurico.

Ecco pertanto quel che si trova scritto su tal subietto in qualche Trattato, che non è certamente dei nostri, poichè lo stesso Taddei non ha pur fatto menzione dello sperma nel suo grandioso Trattato di Chimica generale.

Le macchie di sperma quando son disseccate, sono leggere o sottili, appena colorate in giallognolo o grigiastro, e così poco appariscenti, che per apprezzarle fa mestieri talora di riguardarle ponendo il pannolino fra l'occhio e la luce. Stropicciandole o soffregandole fra le dita, fanno sentire una resistenza o rigidità come se ivi la tela fosse inamidata. In questo stato di secchezza non esala da esse macchie alcun odore; ma basta inumidirle perchè sviluppino quello che è proprio e particolare all'umore spermatico. Se, colle necessarie precauzioni, s'appressa al fuoco la tela, si vedono ben presto le macchie prendere una tinta gialla per tutto lo spazio da esse occupato; e così può scoprirsi anche quanto era sfuggito a cagione della loro tenuità o esiguità in una prima investigazione. La qual cosa però non si rende sensibile finchè lo sperma non è giunto al più alto grado d'essiccazione. Sommergendo nell'acqua e facendovi digerire per qualche tempo la tela macchiata dallo sperma, le macchie facilmente si perdono perchè la materia rammollita va finalmente stemperata e sciolta nel liquido. Questo allora non si mostra diverso da una soluzione acquosa di sperma: è biancastro, talora neutro, bene spesso alcalino, incoagulabile per opera del calore che lo rende invece vischioso come una soluzione gommosa. Evaporato fino a secco, lascia un residuo di materia semitrasparente, lucida e gialla, la quale trattata con acqua stillata all'ordinaria temperatura, si divide in due parti. L'una che vi resta insolubile, apparisce come gelatinosa, d'un color grigio giallastro, aderisce specialmente alle dita, e si scioglie nella potassa caustica. L'altra, che è disciolta dall'acqua, si precipita dal soluto filtrato in fioc-

chi bianchi, tanto per opera del cloro, quanto per l'aggiunta degli acetati di piombo e del sublimato corrosivo, non però per l'acido azotico puro e concentrato, che non turba la trasparenza del liquido e gli comunica al più un color giallastro. È questo un carattere importantissimo, posto segnatamente a riscontro colla materia delle macchie che possono prodursi dagli scoli vaginali e uretrali, la quale sottoposta ai medesimi trattamenti dà parimente un soluto acquoso, che però s'intorbida e precipita, per quanto si dice, collo stesso acido azotico. Del resto anche la somma dei caratteri sopranotati si giudica sufficiente a far chiara una tal distinzione, e a dar soluzione al quesito indirizzato ai periti dell'arte. Finalmente non è da omettersi la osservazione microscopica, della quale fecero sperare un'applicazione utilissima al caso i Signori Bonjaud e Devergie, affermando d'aver sempre riconosciuto e certificato la presenza degli spermatozoi nelle macchie prodotte dal liquor seminale, seccato sulla biancheria non solo da pochi giorni, ma perfino da un anno. Se non che la mancanza degli animaletti spermatici non varrebbe ad escludere assolutamente lo sperma, rammentandosi che talora sarebbe stato pure osservato senza di essi.

Uova. — Dalle ovaja della femmina si separano le uova, che uscendo completamente sviluppate per la via degli escrementi in specie dal corpo degli ovipari, sono state pur sottoposte alle investigazioni del chimico. Toccai già della copia considerabile di grasso generalmente in esse contenuto, non meno che della sua peculiare qualità, discorrendo dell'ufficio dei corpi grassi negli organismi animali, e de'grassi fosforati più proprj del tessuto nerveo. Ora dirò succintamente quello che è resultato dall'analisi chimica, diretta più specialmente sulle singole parti che compongono le uova principalmente di pollo.

Il guscio altro non è che un incrostazione calcarea sommamente porosa, composta per la massima parte di carbonato di calce, a cui va unita soltanto una minima quantità di fosfato di calce e di materia animale. Il perchè sciogliesi con vivissima effervescenza nell'acido cloridrico anche diluto, restando alla fine ben poche tracce di materia indisciolta; e il soluto s'intorba appena, versandovi ammoniaca in eccesso, e precipita abbondantemente per la consecutiva aggiunta dell'ossalato d'ammoniaca. D'altra parte lo stesso guscio bruciato e calcinato, per poco s'annerisce, e resta finalmente in forma di cenere capace delle stesse reazioni ora descritte, dando pur sentore di gas solfidrico sotto il trattamento acido, a cagione, si dice, del solfo che faceva parte della materia animale.

La membrana che aderisce internamente al guscio, e se ne stacca soltanto all'estremità più ritondata dell'uovo per formarvi uno spazio ripieno soltanto dall'aria, si compone interamente di materia animale solforata anch'essa, e solubile particolarmente nella potassa caustica. Entro questa membrana sta immediatamente racchiuso l'albume dell'uovo, che resulta da una trama cellulosa ripiena d'un liquido fortemente albuminoso. Sbattuto e lacerato nell'acqua esso fa mostra di quella trama organica che vi resta affatto indisciolta, mentre vi si scoglie ogni rimanente, e nel liquido filtrato si manifesta l'albumina con tutte le proprietà di quella del siero del sangue. Che anzi come in questo, si trovano pure nell'albume associati all'albumina e gli stessi composti salini, e i grassi più comuni, in proporzioni sempre tenuissime. Oltredichè, massime in quella parte dell'estratto alcoolico che si rende solubile in acqua, il nostro Casanti fu il primo a scoprire la presenza del glucosio, dimostrandovelo e per mezzo della fermentazione alcoolica, e per mezzo della riduzione dell'ossido rameico sotto l'influenza della potassa.

Del resto la somma dei materiali solidi tutti compresi nell'albume o chiaro dell'uovo, ascende fino a circa 140 parti sù 1000; cconseguentemente l'acqua rileva in esso per sole 860 parti. E perchè la sola albumina comparisce in quella somma per 120 e più, ne consegue che lo stesso albume è meno acquoso e più albuminoso del siero stesso del sangue.

Il giallo o rosso dell'uovo che ne occupa il mezzo, ed è contenuto in una membrana sua propria, si può ravvisare come una specie di densa emulsione, composta per poco più della metá del suo peso d'acqua, e per ogni rimanente principalmente d'albumina, e di materia grassa oleosa in proporzione sommamente cospicua, e quasi doppia della stessa albumina. Questa che fu detta già *vitellina* da Dumas e Chaours, anderebbe per essi distinta dalla comune albumina solamente nella composizione elementare, perchè il carbonio sulle solite 100 parti sarebbe stato trovato a sole 51,6, e l'ossigeno più specialmente a 26. Noi però notammo altra volta qual valore possa meritare una differenza di qualche centesimo più o meno, nel peso dei corpi elementari componenti le sostanze incristallizzabili, e conseguentemente impure, come quelle proteiche e solfo-azotate in generale; e nel caso in ispecie ci soccorre il giudizio dello stesso Berzelius, il quale osservava esser la vitellina sottoposta all'analisi elementare, una mescolanza d'albumina con quel tanto di trama organica cellulosa che si trova pure nel rosso dell'uovo, e che resta con quella come insolubile dopo i trattamenti eterei diretti a separarne ogni materia grassa (1). Del resto la così detta vitellina è per tutti capace delle stesse reazioni dell'albumina, e come questa è solforata e fosforata ad un tempo.

Quanto poi alla materia grassa, o all'*olio*, così detto, dei torli dell'uova, che per la sua conosciuta abbondanza fu estratto

(1) *V. Berzelius Rapport annuel sur les Progrès de la Chimie* 1843.

non raramente da essi, e applicato in medicina, si conobbero pure da tempo certe sue qualità, notandovi non solo la gran prevalenza dell'oleina, ma la presenza eziandio della colesterina, e perfino d'un corpo grasso fosforato insieme a due materie coloranti, una gialla, e una rossa, assomigliate respettivamente a quelle della bile e del sangue; d'onde il ferro riscontrato pure fra le materie minerali, più sensibile nel torlo, che nel chiaro od albume. Per gli studj più recenti del Globey si può dire in vero confermata, e anche meglio chiarita la composizione del torlo. Stabilita da lui a circa 52 la proporzione dell'acqua su 100 parti di esso, a circa 16 quella dell'albumina, e a circa 30 la somma delle materie grasse, distingueva queste in oleina e margarina, prevalenti su tutte le altre fino a comporre più di due terzi dell'indicata somma; vi riconosceva i respettivi acidi oleico e margarico per ben 7 parti, uniti in special modo coll'ammoniaca, formando quella materia viscosa che sarebbe veramente un sapone; vi ritrovava quel grasso fosforato già noto, valutandolo a una parte soltanto, e qualificandolo come acido fosfo-glicerico; vi riscontrava solamente per alcune frazioni la colesterina, e per ogni rimanente gl'indicati colori colle solite materie inorganiche così dette estrattive, tra le quali ultime esisterebbe pure il glucosio, giusta le esperienze del Casanti, quantunque ve lo scoprisse molto meno sensibile che in quelle del *chiaro* (1).

(1) Il Roussin considerando che non pochi fra i composti inorganici introdotti nell'organismo animale, non fanno per esso che un semplice passaggio senza patirvi alcuna mutazione e senza prender parte alla sua normale composizione, mentre altri immutati o nò, vi restano e vi si rinvengono sempre anche in certe determinate proporzioni, e fissandosi in certe parti o in certi tessuti, concorrono più o meno a comporre la loro sostanza, volle vedere se erano capaci di sostituirsi a vicenda, o di concorrere del pari in quest'ufficio particolarmente le materie minerali così dette *isomorfe*, quelle cioè che, non ostante la loro ben

Tutte queste cose intorno alla chimica composizione delle singole parti dell'uova di pollo, niuno è che non veda quanto possano tornare utili, sia che si vogliano definire con qualche

diversa composizione chimica, hanno pure a comune le medesime forme cristalline. A tal fine pertanto egli dava opera a molte e molte ben intese e ben condotte esperienze, principalmente su parecchie galline di varie specie, sottoponendole separatamente ad una determinata e medesima alimentazione, colla quale si trovava nel più conveniente modo promiscuata or l'una, or l'altra, delle diverse materie minerali da sperimentarsi, quali più, quali meno estranee e disaffini all'animale economia. Dalle quali esperienze resultò, a dir tutto in breve, che i carbonati di barite, di stronziana, di magnesia, di protossido di manganese, di ferro, di zinco, di rame, di piombo, di cobalto, come gli ossidi di questi medesimi metalli, sono assimilati dalle galline perchè si rinvengono a far parte dell'involucro calcareo o guscio delle uova, e così vengono climinati dal corpo dell'animale sotto forma solida e in proporzione sempre crescente, quando più, quando meno notabile, quando in sostituzione propriamente della maggior parte del carbonato di calce, quando in associazione semplicemente col medesimo, secondochè il composto minerale apprestato era più o meno inoffensivo all'organismo, e permetteva una durata maggiore o minore dell'esperienza, senza cagionare vistosi sconcerti e patimenti delle suddette galline. Per lo contrario apprestando agli stessi animali nel modo istesso altri composti minerali, come l'allumina, il sesquiossido di ferro, quello di manganeso e gli ossidi dell'antimonio, composti tutti che non sono isomorfi colla calce, e non possono in conseguenza sostituirla nelle sue varie combinazioni senza alterare le forme cristalline, resultò che non passano, e non si rinvengono mai a far parte comunque del guscio delle loro uova. Sperimentando finalmente cogli ioduri, bromuri, e fluoruri alcalini che sono isomorfi col respettivi cloruri, e cristallizzano tutti medesimamente in forma di cubi, resultò che sono assimilati dalle stesse galline, perchè passano e si rinvengono in proporzione crescente ed anche notabile al di dentro delle uova, cioè nella loro parte liquida, dove appunto stanno ordinariamente e sono in maggior rilievo degli altri sali i cloruri. E poichè fu anche valutata la quantità particolarmente degl'ioduro di potassio contenuto in alcune uova, e fu trovata una volta ascendere per fino a 80 centigrammi in un uovo solo, si concepiva pure il disegno di profittare di simili uova che possono

precisione le loro proprietà alimentose, sia che si vogliano apprendere le chimiche metamorfosi dell'organismo che si sviluppa per la loro incubazione. Delle quali ultime ci gioveremo più opportunamente quando terremo discorso delle chimiche elaborazioni, alle quali soggiace in generale la materia che s'introduce negli organismi animali viventi.

Acque dell'amnios e dell'allantoide. — Le femmine dei mammiferi, nel cui seno resta chiuso l'uovo fecondato fino allo sviluppo completo del novello organismo, han dato all'analisi chimica le acque che circondano il feto nel tempo più inoltrato della gravidanza, ed escono al di fuori per la rottura delle membrane fetali poco prima del parto. L'acqua dell'amnios raccolta dalla donna, suol essere un liquido giallastro e torbo per molta materia sospesa d'apparenza fioccosa o caseosa, che pare derivi da quella che forma una specie d'intonaco sulla pelle del feto e che ha le stesse sembianze. Esso liquido, per quanto si trova scritto, ha le seguenti proprietà: da un filtro di carta passa perfettamente chiaro e colorato in giallognolo; ha reazione alcalina sulla carta di curcuma che perde nel disseccarsi il color rosso acquistato, come se si trattasse di un alcali volatile; s'intorba e precipita pel riscaldamento fino al bollore, per gli acidi azotico e cloridrico, per l'acido tannico, per l'alcool e pel sublimato corrosivo; anche la potassa vi de-

facilmente aversi dalle galline assoggettate alle relative esperienze, per usarle come medicamentose, cioè per farne in certi casi almeno utile applicazione alla terapeutica. Concludendo poi da questi e da altrettanti resultamenti ottenuti sperimentando anche sui conigli, per vedere se specialmente l'arseniato di calce in grazia del suo isomorfismo col fosfato della stessa base si conduceva a sostituirlo nelle loro ossa, il Roussin dichiarava che i composti minerali isomorfi dal lato chimico e cristallografico, sono generalmente assimilati ed eliminati nell'istesso modo dagli animali, e possono dirsi in conseguenza isomorfi anche dal lato fisiologico. *V. Journal de Pharmacie et de Chimie*, Febbraio 1863.

termina un precipitato in fiocchi biancastri; e perfino l'acido acetico vi produce, leggero sì ma ben sensibile intorbidamento. Distillando lo stesso liquido in appropriato apparecchio finchè riducasi a tre quarti del suo primo volume, si trova passato nel prodotto della distillazione molto carbonato ammonico e alquanto solfuro, considerati ambedue come preesistenti, e non prodotti di questa operazione. Il precipitato ottenuto come sopra per l'aggiunta della potassa caustica, si dice resultare di fosfato di calce e di calce, che stavano in soluzione nel liquido ammoniacale mediante una materia organica animale, che loro è stata tolta dall'alcali aggiunto.

Da una determinata quantità del liquido in esame, evaporato fino a secco, è stata raccolta e valutata la somma di tutti i materiali solidi, che su 1000 si farebbe ascendere, secondo alcuni, a sole 10 parti, secondo altri a 16, e secondo Frommherz e Gugert perfino a 30. Questi ultimi inoltre ne separavano col mezzo dell'acool una materia estrattiva piuttosto comune, e ravvisavano in ogni resto insolubile molta albumina con qualche altra materia organica, cui dissero *salivare* e *caseosa*; della quale però non è a fare gran caso, perchè da essi rinvenuta e così qualificata anche in ben altri umori animali, e senza addurre le ragioni chimiche di questo loro giudizio. Che anzi stando alle loro affermazioni, il liquido amgootico conterrebbe anche dell'acido benzoico e dell'urea, perchè ridotto per evaporazione molto concentrato, e trattato respettivamente e consecutivamente con acido cloridrico e con acido azotico, avrebbe fornito con ambedue certa materia cristallina, sulla quale però non si fecero i saggi meglio appropriati e più decisivi. Di qui i dubbi molto fondati, mossi fino dal Berzelius, per ammettere e riconoscere veramente l'ennunciata esistenza tanto dell'acido benzoico, o fors' anche ippurico, quanto dell'urea. Dei quali composti organici ove fossero date sufficienti prove, niuno è che non veda come

farebbe mestieri derivarne la origine dall'orina del feto, colata dalla vessica e mescolata colle acque dell'amnios. Infine tra i composti minerali fissi al fuoco, resultanti dalla combustione della materia residua alla evaporazione delle acque medesime, si noverano i cloruri abbondanti, i carbonati, i fosfati, i solfati alcalini anche con solfato di calce, senza dire se particolarmente gli ultimi sono un prodotto di scomposizione delle sostanze solfo-proteiche abbruciate. Infatti, lasciando a parte il solfato di calce, che, a dir propriamente, non esiste in alcun sito dell'organismo animale, i solfati alcalini si troverebbero preformati e in qualche rilievo solamente nelle orine.

Quanto alla materia ond'è spalmata la superficie cutanea del feto, e sottratta così dal contatto immediato dell'acqua che lo circonda, non possiamo dir altro che fu già designata col nome d'*unguentacea* e di *caseosa*, dalle sole apparenze, essendo molle, dolce e come untuosa al tatto, piuttosto bianca, in certo modo rappresa e alquanto lucente. In sostanza poi essa resulterebbe, stando ai pochissimi saggi fin quì conosciuti, da una materia animale insolubile e viscida come il mucco, qualificata pure col nome d'albumina coagulata, e resulterebbe altresì da materia grassa, per la massima parte distinta da quelle più comuni, e fornita dei caratteri proprj della colesterina.

A noi non è mancata in vero l'occasione di saggiare in vario modo le acque dell'amnios, che da questa Clinica Ostetrica sono state rimesse almeno cinque volte al nostro esame. Erano tutte più o meno torbe per materia sospesa o in deposito, fioccosa o stracciosa, giallastra o scura, mista una volta anche a frammenti alquanto grossolani di materia bianca come caseosa. Talora erano piuttosto abbondanti tal altra scarsissime; ora qualificate come pure, e raccolte da donna sana con feto a termine nato vivo, ora no. Tutte passavano per

un filtro di carta chiarissime e trasparenti, e colorate, quando più, quando meno sensibilmente in giallastro.

Ad eccezione d'una che avea reazione leggermente acida, le altre quattro si mostravano più o meno decisamente alcaline ai soliti colori vegetabili. L'acido azotico vi produceva sempre più o meno forte intorbidamento e precipitato, che tornava a disciogliersi in un grand'eccesso del medesimo acido. Non diversamente dall'azotico operava il più spesso l'acido acetico, e solamente qualche volta lasciava il liquido colla sua prima trasparenza. Il calore poi, anche elevato fino all'ebollizione, non vi mostrava che raramente qualche indizio d'opacamento ben sentito; e una volta fu appena apprezzabile perfino l'intorbidamento per l'infuso acquoso di galla e pel sublimato corrosivo, i quali più comunemente v'inducevano effetti anche più vistosi dello stesso acido azotico. In somma erano così variabili nelle diverse acque certe reazioni, che mentre vi attestavano in maggior o minor rilievo la presenza d'una materia organica solubile, non permettevano poi di qualificarla esattamente in ogni caso, nè albuminosa, nè mucosa, nè caseosa. Del resto era piuttosto languida la colorazione violetta fornita dalla stessa materia anche precipitata ora coll'acido acetico, ora coll'alcool, e poi trattata segnatamente con potassa caustica ed ossido idrato di rame. Al qual trattamento assoggettando pure il liquido intero, non fu osservato nemmeno il più piccolo segno di riduzione dell'ossido metallico, che stesse a indicare la presenza d'alcuna traccia di materia zuccherina. Finalmente a maggior prova che quella resa manifesta come sopra era una materia organica azotata, possiamo aggiungere che bruciata emanava appunto l'odore di corno bruciato, o delle materie animali in genere scomposte dal fuoco, e i suoi prodotti volatili si mostravano ammoniacali perchè avverdivano manifestamente i petali di malva.

Due volte, permettendolo la quantità del liquido amniotico,

fu ricercata e valutata anche la somma dei materiali solidi che vi stavano in soluzione, indi quella separatamente dei composti inorganici fissi al fuoco; e si trovò che da 1000 di quello compiutamente evaporato s'ottenevano solamente, una volta 15,34, un altra 15,22 di residuo secco, e che da questo abbruciato resultavano una volta 7 intere parti di cenere, un altra 6,87. D'onde apparisce che in ambedue i casi si trattava d'un liquido sommamente acquoso, e povero in complesso d'ogni materia disciolta vi; se non che il difetto si verificava massimamente in quella organica, che appena superava di quantità l'altra interamente minerale. La quale oltre a comparire in esso liquido nella proporzione in cui suol trovarsi in ben altri liquidi animali, si componeva altresì dei più consueti sali e nelle più consuete respettive loro proporzioni. V'erano infatti abbondanti soprattutto i clururi, e v'erano carbonati e fosfati alcalini con minime quantità di fosfati terrosi, a cui specialmente una volta andavano congiunti in rilievo non minore gli stessi carbonati terrosi. Mancavano però in ogni caso i solfati, di cui propriamente, per quanto abbiamo detto e avvertito più volte, si rinvengono appena tracce nelle ceneri di qualsivoglia materia animale, se ne togli l'orina. Dalla presenza infine dei carbonati alcalini nelle suddette ceneri poteva ben dipendere l'alcalinità generalmente avvertita nelle acque dell'amnios, senza bisogno di doverla attribuire a quel carbonato d'ammoniaca, ottenuto da altri per distillazione, e considerato come preesistente; tanto più che quelle almeno esaminate da noi, non facevano sentire il più leggero odore ammoniacale.

Un'ultima volta, profittando pure d'una certa abbondanza del liquido amniotico, volemmo ricercarvi in particolar modo l'urea e l'acido urico, del quale ultimo potevasi pur concepire il sospetto facendo attenzione singolarmente all'intorbidamento, che v'inducevano i diversi acidi, e allo scomparire di

esso in un eccesso dei medesimi. Per la qual cosa fu destinato quasi tutto alla precipitazione col mezzo dell'alcool; ma nel precipitato, ridisciolto pure nella potassa caustica, e nuovamente precipitato da questa con acido cloridrico eccedente, non comparve alcuna cosa che offrisse le forme cristalline dell'acido urico, e che sottoposta finalmente al noto trattamento con acido azotico, facesse mostra di quelle colorazioni rosse propriamente distintive dell'acido ricercato. D'altra parte versando pure acido azotico nel residuo lasciato dal liquido alcoolico filtrato ed evaporato, non si giunse medesimamente e scoprirvi la più piccola particella cristallina, che riferir si potesse a nitrato d'urea. In somma non v'era traccia di quei composti organici, o prodotti, che maggiormente distinguono la secrezione orinosa; dei quali, ove pure si fosse avuto sufficiente indizio, non si sarebbe potuta allegar la presenza in testimonio dell'orina del feto, se prima non s'escludeva anche il caso, che queste acque fossero state alla loro uscita contaminate comunque dall'orina della madre.

La materia poi che rendeva torbe tutte le acque da noi esaminate, e che restava sopra un filtro di carta in forma di minuti fiocchetti, o di fiocchi più voluminosi, o di stracci, colorati in varie gradazioni di giallo-verde-scuro, poteva qualificarsi generalmente e principalmente muccosa; perocchè restava insolubile, viscida, e rigonfia nella semplice acqua sì fredda, che calda; non si scioglieva nemmeno nell'acido acetico; si rendeva anzi più dura e si coartava specialmente cogli acidi azotico e cloridrico; si scioglieva difficilmente nella stessa potassa caustica anche bollente, e languida era la tinta violetta che vi produceva l'ossido idrato di rame; bruciava infine somministrando i soliti prodotti delle materie animali, e lasciando un carbone non esente di fosfato di calce. Del resto, tanto l'alcool, quanto l'etere, bollenti, estraevano appena dall'indicata materia piccole quantità di grasso, mentre

n'estrassero molto da quei frammenti grossolani e bianchi d'apparenza caseosa, che una volta vi si trovarono frammisti; e questo grasso era pur solubile facilmente in potassa, e se ne precipitava cogli acidi come da un sapone. Chiuderò notando che l'acido azotico versato, ora su quella materia fioccosa o stracciosa, ora sul liquido anche filtrato per carta, produsse almeno in tre casi ben distinto quel giuoco di colori dimostrativo della materia colorante biliare; e solamente in un caso si sapeva che la donna da cui erano colate le acque, trovavasi ammalata d'itterizia; il qual caso, noterò eziandio, fu quello appunto in cui le stesse acque furono riscontrate più presto acide, che alcaline.

Dalle femmine di altri mammiferi, e in particolare dalla vacca, sono state parimente raccolte le acque contenute nelle membrane fetali, per sottoporle all'analisi chimica. Che anzi fino da Vanquelin e Buniva fu scoperto in esse quello speciale composto organico, cui dissero *acido amniotico.* Se non che un tale composto fu detto appresso *acido allantoico* perchè si riconobbe appartenere, non veramente alle acque dell'amnios, ma a un altro liquido contenuto in un'altra membrana, cioè nell'allantoide, che non esiste nella donna, e che altro non è se non il ricettacolo dell'orina del feto, ivi condotta e raccolta mediante l'uraco. Evitata pertanto una tal confusione, fu raccolto da altri ed esaminato a parte il liquido propriamente amniotico anche nella vacca; il quale, oltre a farsi più diluto ed acquoso col progredir della gravidanza, parve a taluno nei primi tempi di questa, non diverso da un siero di latte, non tanto pel colore, per l'odore e pel sapore, quanto anche perchè con una reazione affatto neutra, e con poca albumina in soluzione, conteneva una materia zuccherina, come quella propria del latte; e da tal'altro alla fine della stessa gravidanza, fu trovato e giudicato come un liquido sensibilmente alcalino, semplicemente e leggermente muccoso-albuminoso, con una materia colorante gialla assomigliata a quella della

bile, e con alcuni fiocchi caseosi, composti d'albumina combinata ad ossalato di calce (?). Nel liquido allantoico poi raccolto ed esaminato medesimamente a parte, che è quanto dire nell'orina del feto della vacca, fu riscontrato singolarmente quel peculiare composto organico, che in principio crasi creduto appartenere alle acque propriamente dell'amnios. Da esso liquido infatti convenientemente evaporato s'ottiene un residuo che si scioglie per la massima parte nell'alcool bollente; e quest'alcool alla sua volta pure evaporato lascia molta materia cristallina, la quale si purifica con acqua fredda in cui si sciolgono le altre materie, indi si scioglie anch'essa nella medesima acqua a bollore, e si rende sempre più pura con iterate cristallizzazioni. È questa la così detta *allantoina*, forse meglio che *acido allantoico*, perchè riconosciuto qual materiale indifferente, se non vuolsi alcaloide, piuttosto che fornito di proprietà veramente acide. Quindi non si potrebbe riferire ad esso l'acidità notata nello stesso liquido allantoico. Del resto un tal materiale organico può prodursi artificialmente in ispecial modo dall'acido urico assoggettato all'azione di certi mezzi ossidanti, come fu detto e dimostrato ove appunto si parlò di quest'acido; ivi anzi si veda e si consideri la formula che ne rappresenta la chimica elementare costituzione, massime al confronto con quella del composto organico da cui prese origine. Quindi è facile intendere anche la significazione, che ha l'allantoina, o la parte che rappresenta nell'orina del feto della vacca, in cui naturalmente esiste, e solamente si rinviene con quelle materie estrattive e con quei sali che sogliono generalmente appartenere alle orine. Essa è, in una parola, il materiale propriamente orinoso che si produce in questi animali durante la vita intrauterina, e stà in questo tempo a rappresentare quegli altri ben noti che si producono di poi, e sono i più distintivi dell'orina per tutto il corso della vita.

Reagentario

per uso particolarmente de' Clinici.

I Clinici possono sperimentare, volendo, i reagenti chimici in quante materie sono per cadere sotto la loro osservazione: nel sangue, o meglio nel suo siero, sia per saggiarne l'alcalinità, sia per riscontrare alcune proprietà dell'albumina, sia per ricercarvi il color proprio della bile, e per conoscere se veramente dipenda da materia grassa eccedente, quella lattescenza che vi si può non di rado manifestare; in tutti i sieri estratti colla paracentesi dagl'infermi possono sperimentarli egualmente e coll'intendimento medesimo, e più per vedere se coll'albumina v'ha pure alcuna cosa precipitabile in particolare coll'acido acetico, e per sottoporre eziandio alle prove dimostrative della fibrina ogni materia spontaneamente rappresa e depositata da essi come insolubile; possono sperimentarli nel latte per saggiarne l'acidità, per rendervi palese la presenza della caseina, e soprattutto quella dello zucchero; in certi liquidi estratti da alcune cisti mammarie, che hanno tutte le apparenze del latte, e che dimostrano contenere invece una gran quantità di grasso, ben poca albumina, e nulla di zucchero; nel sudore e nella saliva per saggiare la varia loro acidità o alcalinità, e per ricercarvi singolarmente l'iodio, che si può ricercare e scoprire non meno in tutti i liquidi già enumerati, ove sia stato amministrato come medicamento; possono sperimentarli nella stessa aria espirata per rendervi palese massimamente in certi casi morbosi la presenza dell'ammoniaca; in certe materie espettorate o vomitate, per tentare principalmente di far più chiaro giudizio del color proprio della bile, o di quello del sangue; possono finalmente sperimentarli in varie concrezioni morbose, e più specialmente

nei calcoli biliari evacuati colle fecce, per riconoscerli e distinguerli in particolar modo dai falsi calcoli biliari, che si dissero anche *oleosi intestinali.* Ma soprattutto nelle orine può certamente ricorrere ogni giorno, e tornare utile e importante l'uso dei chimici reagenti, il quale va allargandosi sempre più nelle mani stesse dei Clinici; tanto che sulla maniera d'usarne, e sulle loro più estese applicazioni alle sole orine, si son visti or d'anzi comparire in luce due Opuscoli (*Trattato di chimica clinica delle orine*, e *Monografia clinica dell'urina* 1863), onde si sono distinti due nostri giovanili ingegni, il Primavera e il Roncati.

Vasi e utensili specialmente di cristallo. — Una dozzina di bicchieri in forma di calice, o anche meglio di cilindri graduati, che permettano di misurare più esattamente il volume del liquido su cui si fa l'esperimento, e quello altresì del reattivo che vi s'aggiunge, e del precipitato o deposito che vi si forma; alcuni matracci o piccoli fiaschetti nudi, o tubetti chiusi ad una loro estremità rigonfiata in forma di palla, per eseguirvi quelle particolari esperienze che esigono il riscaldamento dei liquidi; alcuni cilindri comuni piuttosto alti e stretti, sia per lasciarvi a schiarire e a depositare per sè stesse certe orine in particolare, sia per misurarvi di tutte la densità col mezzo d'un piccolo areometro graduato come quello comune, o col mezzo d'un altro più grande, *urinometro*, nella cui scala trovasi suddiviso in dieci un solo grado del primo (1);

(1) Di questi areometri o *densimetri*, particolarmente del Salleron, ci serviamo da qualche tempo anche noi, tanto per avere una prima indicazione dello stato di concentrazione maggiore o minore d'un liquido animale che si vuol sottoporre ai chimici sperimenti. E per le osservazioni già fatte principalmente su molte orine, che indi furono assoggettate all'analisi quantitativa, possiamo affermare che un grado di densità segnato dal piccolo istrumento, corrisponde approssimativamente a una somma di materiali solidi compresa tra le 16 e le 20 parti su 1000, che è quanto dire tra i 16 e i 20 grammi in un litro d'orina. Quindi con-

qualche piccolo imbuto, munito all'occorrenza anche del relativo filtro di carta o di tela, con più qualche bacchetta o bastoncino, il tutto specialmente di cristallo, ecco quanto, a nostro giudizio, può abbisognare di vasi ed istrumenti per dare opera in una sala clinica a quei diversi sperimenti chimici più utili e più importanti, che sono del resto compatibili col tempo che vi può spendere il Clinico, e col riguardo che deve aversi sempre agl'infermi.

Acqua stillata. — L'acqua stillata si richiede per nettare e detergere opportunamente i vasi e le bacchette di cristallo, che han servito o che devon servire a certe esperienze, i cui resultamenti potrebbero essere alterati dalla presenza di quei composti minerali che si riscontrano nell'acqua comune o di fonte; si richiede altresì per bagnare e apparecchiare all'uopo le carte reattive e gli stessi filtri; per diluire convenientemente qualche liquido, e per lavare qualche deposito o precipitato.

Colori vegetabili. — La carta tinta in ceruleo, o di *lacca muffa*, quella tinta in giallo, o di *curcuma*, del pari che gli stessi petali dei fiori di malva, il tutto preparato al bisogno, e conservato in vasi chiusi e difesi pure dalla luce, servirà a sag-

seguita che le orine più caricha e più ricche d'ogni materia anche insolita in esse contenuta, non giungono a segnare che circa 3 gradi di densità misurata collo stesso areometro. Il solo zucchero abbondante così, come suol essere nelle orine veramente diabetiche, in cui può trovarsi fino a 60, a 80 e più grammi per litro, è capace di dare ad esse una densità di 4 a 8 gradi, veramente straordinaria ed eccezionale. E una tale densità riscontrata nelle orine specialmente pallide e incolore, può valere essa sola a farle giudicare propriamente diabetiche e zuccherine; e molto più vale a differenziarle da quelle d'una semplice poliuria, che misurate egualmente non ti mostrano che alcuni decimi di grado, ovvero ben pochi gradi dell'areometro più grande, destinato appunto a indicare con maggiore esattezza le più piccole frazioni d'un grado di densità.

giare l'acidità o l'alcalinità dei differenti liquidi animali, usando tutte le diligenze avvertite più specialmente nell'esplorare la reazione alcalina del siero del sangue.

Calore. — Il calore come quello sviluppato, per esempio, dalla fiamma d'una piccola lampada a spirito, ricorre spesso molto opportuno e necessario, perchè vale esso solo a far conoscere, per esempio, quando le orine son torbe e sedimentose a cagione dell'acido urico esuberante, che per il loro raffeddamento se ne depose specialmente amorfo, e piuttosto combinato che libero, bastando il semplice loro riscaldamento fino alla temperatura del corpo umano, a ridurle tosto interamente schiarite e mutate affatto da quelle insolite apparenze, che potevano far sospettare di peggio. Il solo calore vale egualmente a dimostrare l'albumina nei liquidi in genere che la contengono in soluzione, e che si fanno torbi per la sua coagulazione quando vengono riscaldati fin presso al bollore. Lo stesso calore infine, mentre favorisce ogni maniera di dissoluzione e di reazione, vale in ispecial modo a promuovere e sollecitare quelle chimiche reazioni che sono, come vedremo, dimostrative dello zucchero particolarmente nelle orine diabetiche.

Acido azotico o nitrico. — Quest'acido deve primeggiare sugli altri, come quello che di tutti è il più usitato, perchè scuopre l'albumina e la materia colorante biliare, perchè può far comparire l'urea nelle orine, e dileguare da quelle specialmente alcaline ogni deposito di fosfati e di carbonati terrosi con visibile effervescenza del liquido, e perchè unitamente a diversi altri reattivi concorre a dimostrare, come indicheremo in seguito, diverse altre cose. Rammentiamo frattanto di non fermarsi ad un primo intorbidamento che si potrebbe manifestare nell'orina per le prime gocce d'acido azotico in essa versato, e che potrebbe dipendere da acido urico precipitato, perchè troppo abbondante e in istato particolarmente d'urato. Importa quindi versare ancora altro acido azotico finchè l'in-

torbidamento persista e tocchi il massimo di sua intensità, per giudicarlo dipendente unicamente da albumina e da una proporzione di essa più o meno notabile, tanto più che l'albumina, a differenza dell'acido urico, può talora non precipitarsi affatto alle prime gocce dell'acido azotico versato nelle orine che sono leggermente albuminose. Opportunissimo poi tornerà sempre l'uso dell'acido istesso per saggiare eziandio ogni leggero intorbidamento prodotto dal calore particolarmente nelle orine, affine d'assicurarsi meglio se dipende da albumina coagulata, che resterà ancora insolubile, ovvero da qualche sale terroso, che scomparirà immediatamente ridisciogliendosi. Rammentiamo altresì che per ben accertarsi del pigmento biliare, fa mestieri versare in più volte o a riprese lo stesso acido azotico, ed attendere principalmente alla comparsa del color verde che deve preceder sempre l'azzurro ed il rosso, o il violaceo, conciossiachè quest'ultimo possa svilupparsi non di rado in certe orine sottoposte allo stesso trattamento, le quali non contengono punto color della bile, e sono anzi più scolorite del solito. Oggi si dice da taluno che la indicata reazione può mancare perchè la *colepirrina*, o *bilifeina*, o *bilifulvina*, o *pigmento bruno*, che sarebbe il color principale della bile, facilissimamente s'altera anche nelle orine lasciate per poco tempo a se stesse, per modo che si trasforma tutto quanto in *biliverdina* che ha reazioni diverse. Ell'è cosa veramente singolare che tutti ripetano anche oggi ignorare affatto ciò che sia veramente il color proprio della bile, e si compiacciano tuttavia di crear nomi sempre nuovi per designarlo, e di determinarne o qualificarne le metamorfosi! Fatto è che per le nostre osservazioni sulle orine più o meno biliose, non avremmo pure un caso da citare in cui si fossero perdute effettivamente dopo alcun tempo quelle reazioni più distintive del pigmento biliare, che in an-

tecedenza erano state manifestamente avvertite; notammo anzi come queste si conservassero tuttavia dopo qualche anno specialmente nel precipitato prodotto in quelle dal cloruro di bario. Potremmo soltanto citare un'orina molto colorita in giallo, raccolta singolarmente dal cadavere d'una giovinetta perita in conseguenza della così detta atrofia giallo-acuta del fegato, nella quale l'acido azotico versato nella solita maniera non produsse che una certa colorazione verdastra, non susseguita affatto da quella violacea; nella quale cioè si sarebbe manifestata solamente quella reazione che dicesi appartenere piuttosto alla biliverdina trattata in particolare cogli acidi solforico e cloridrico, ma che può dirsi comune alla stessa bilifeina, avendo noi osservato sempre il color della bile volgere al verde sotto l'azione degli acidi in generale. Rammentiamo in fine che per iscoprire tanto l'albumina, quanto la materia colorante biliare, non importa che l'acido azotico sia puro; che anzi a render più decisa la reazione particolarmente della seconda, val meglio attenersi all'uso di quello impuro o nitroso-nitrico, come può essere quello stesso del commercio, o *acqua-forte*. Per lo contrario volendo tentar l'orina affine di rendervi sensibile particolarmente l'urea, è necessario usare l'acido azotico purissimo, esente altresì d'acido ipoazotico, che potrebbe alterare e scomporre la stessa urea. Fa quindi mestieri averlo conservato espressamente a quest'uso, anche difeso dalla luce, e versarlo copiosissimo nell'orina per attendere in ispecial modo a quell'opacamento, che pur si distingue dagli altri perchè suol esser l'ultimo a comparire, e si mostra evidentemente formato da materia cristallina che è nitrato d'urea. Ad eccezione però di quei pochissimi casi in cui l'orina è sommamente concentrata e ricca al tempo stesso d'urea, sarebbe vano sperare ed attendere la comparsa immediata dell'indicato opacamento; in certi altri casi si potrebbe avvertirla soltanto

dopo dodici, o ventiquattr'ore; generalmente poi la non si mostra affatto se non operando sull'orina previamente evaporata e ridotta alla metà, a un terzo, ed anche a meno, del suo primo volume.

Acido solforico. – Quest'acido molto concentrato e puro vien usato dall'Heller per misurare la varia intensità o proporzione del color proprio dell'orina, da lui appellato *urofeina*. Sovr'esso acido versato all'altezza d'un pollice in un bicchiere da saggio, egli fa cadere l'orina per modo che vi resti sovrapposta all'altezza di poche linee; e dal color giallo volgente al bruno più o meno intenso che vi si produce, egli giudica della maggiore o minor quantità di materia colorante in essa contenuta. Se non che la varia quantità d'una tal materia colorante si mostra di per sè stessa anche a giudizio di coloro che pure si giovano della indicata reazione, quando ci dicono che l'urofeina sovrabbonda nelle orine più colorite in giallo-carico, o in giallo-rossastro, o in rosso-bruno, come sono quelle che si separano nelle malattie acute febbrili in generale, con sudore abbondante, e con prevalenza della scomposizione e distruzione organica, mentre scarseggia nelle opposte condizioni, cioè quando l'orina è molto copiosa ed acquosa, e comparisce pallida, o colorata appena in giallo-paglia, come nel diabete, nelle semplici poliurie, nelle affezioni nervose ed anemiche. D'altra parte non pochi di questi saggi, eseguiti pure da noi, ci han condotto a giudicare dalla varia intensità di quella reazione, non diversamente da ciò che potevasi giudicare al primo e solo aspetto dell'orina medesima, riguardandone ed apprezzandone il colorito in un bicchiere, ben s'intende, sempre eguale di forma e di grandezza, perchè ogni colore può parere più o meno intenso in ragione della massa maggiore o minore del liquido che lo contiene. Contuttociò crediamo che il saggio proposto possa tornare utile in certi casi, se non per misurare la di-

versa quantità della così detta urofeina, almeno per esplorarne la qualità, perchè quel suo modo di comportarsi coll'acido solforico ha pure qualche cosa di particolare, ed una tal quale attinenza coll'indole propria di essa materia colorante. Infatti, quantunque lo stesso acido sia capace di colorare in giallo-bruno qualunque materia organica che vi si trovi a contatto, per ciò che ne resta profondamente alterata, tuttavia sperimentando noi in quella stessa guisa segnatamente al confronto con altri liquidi animali variamente colorati, o no, e colle stesse orine decolorate innanzi col carbone animale, ci siamo pur convinti che non si produceva egualmente quella colorazione giallo-bruna quand'anche i liquidi posti alla prova fossero ricchi di materia organica quanto il siero del sangue. In un caso, per esempio, in cui l'orina era così colorata, che dava forte sospetto, anche per lo stato dell'infermo, d'essere sanguinolenta o biliosa, dopo aver escluso coi saggi diretti la presenza del sangue e della bile, ci soccorse anche il ridetto saggio coll'acido solforico, per rendere sempre più certa la nostra dimostrazione, che cioè quel colore era tutto quanto dovuto alla solita materia colorante orinosa, sebbene non consoriata in quel caso a gran prevalenza d'urea nè d'acido urico. Vi sono però le orine diabetiche nelle quali, comecchè sommamente pallide e incolore, abbiamo osservato la comparsa ben sollecita d'un cerchio bruno, quasi nero, che poi si distendeva a tutta l'orina sovrapposta all'acido solforico, in conseguenza al certo di quella alterazione o carbonizzazione patita dallo zucchero copioso in esse disciolto; tantochè anche questo saggio potrebbe esser proposto e praticato in aggiunta agli altri dimostrativi delle orine propriamente zuccherine. E v'ha infine qualche altro caso, osservato pure da noi, in cui la reazione suscitata dall'acido solforico nel color proprio dell'orina, non è stata proporzionata alla quantità della materia colorante, che per ogni esclusione e considerazione fatta

vi si poteva ravvisare ed ammettere come propriamente orinosa. Lo stesso acido solforico è stato posto in opera recentemente da noi per iscoprire i solfiti particolarmente nelle orine. Basta infatti versarlo in un'orina che contenga anche in piccola quantità questi sali, perchè l'acido solforoso si renda libero, e in grazia del solo riscaldamento che si produce nel liquido dal fatto miscuglio, si sollevi allo stato vaporoso e si faccia sentire massimamente a una carta preparata con ioduro di potassio e amido cotto, e colorata appresso bagnandola con una soluzione di cloro. Questa carta, non diversa da quelle così dette *ozonometriche*, si decolora immediatamente avvicinata ai vapori che contengono acido solforoso anche in minima quantità, e misto alle diverse emanazioni orinose che lo nascondono e non lo fanno sentire all'odorato. Con questo *saggio clinico* prescelto dallo stesso Polli, noi abbiam potuto in vero scoprire la presenza dei solfiti nelle orine, anche non troppo recenti, particolarmente d'individui affetti da malattie cutanee, che prendevano il solfito di magnesia fino a quattro grammi al giorno. Importa avvertire però, ciò che non è stato avvertito da altri, che in questo esperimento si richiede acido solforico purissimo; altrimenti da qualunque orina può aversi lo stesso scoloramento della carta, ove quell'acido sia anche per poco contaminato, come può essere molto facilmente, e da qualche acido dell'azoto, e dallo stesso acido solforoso. Quindi giova sempre sperimentare, come noi abbiamo fatto, anche sull'orina fisiologica al confronto con quella in cui si vogliono ricercare i solfiti (1).

Acido cloridrico. — Quest'acido può servire, al pari dell'azotico, per dileguare e disciogliere intorbidamenti, depositi e renelle, resultanti da qualsivoglia sale calcareo e magnesiaco; ed è poi generalmente prescelto e sopra ogn'altro appropriato

(1) V. *Sperimentale. Luglio* 1865.

a far depositare, specialmente col tempo, l'acido urico dalle orine, e così render sensibile la sua presenza, e fino ad un certo punto anche la relativa sua proporzione. La quantità dell'acido cloridrico da usarsi a quest'effetto, suol essere anche meno d'una decima parte del volume dell'orina nella quale si versa; nè si dimentichi che l'acido urico si precipita tosto per lo stesso acido cloridrico, come per gli altri, solamente in quei pochi casi nei quali si trova copiosissimo in soluzione, e si ridiscioglie altresì in un eccesso del precipitante. Importa quindi attendere in ogni caso almeno ventiquattr'ore, per vederlo tutto quanto depositato in forma di minute particelle cristalline-brunastre sulle pareti e sul fondo del vaso, non menochè alla superficie del liquido divenuto anch'esso più o meno scuro in conseguenza dell'azione prolungata dell'acido cloridrico, e per giudicarne, tutto valutato, l'intera quantità. Inoltre, lasciando a parte l'uso dell'acido istesso in altre ricerche nelle quali concorre unitamente ad altri reattivi, può servire a far chiare certe emanazioni ammoniacali dai fumi densi e *bianchi* di cloruro d'ammonio, che si producono appressando, per esempio, all'alito stesso di certi infermi, come al sangue estratto dai medesimi, l'estremità d'un bastoncino di cristallo bagnato nel suddetto acido. Nel tentare però questo modo di scoprir l'ammoniaca, da qualunque parte possano venire le sue emanazioni, si badi bene di non prendere abbaglio coi fumi che pure si sollevano dallo stesso acido concentrato, specialmente in presenza dell'umidità. Finalmente l'acido cloridrico molto concentrato e fumante, vien usato dall'Heller per iscoprire un secondo pigmento che si vuol ravvisare nelle orine, e si dice *uroxantina*. Egli procede esattamente come quando vuol notare e misurare la proporzione dell'altro più comune pigmento, *urofeina*, mediante l'acido solforico. Se non che, trattandosi d'uroxantina, invece del color giallo-bruniccio, si svi-

luppa un color violaceo, ora con prevalenza del rosso, ora dell'azzurro, in conseguenza, si dice, di due novissime materie coloranti, l'una rossa, e l'altra azzurra, nelle quali si divide quella sunnominata per un atto più specialmente d'ossidazione. Per noi fu già notata una tale colorazione violacea, o *fior di pesco*, svolta in certe orine particolarmente nel versarvi molto acido azotico, che sarebbe stato più acconcio a produrla, come mezzo veramente ossidante; ma noi non volemmo avventurarci a dare una spiegazione del fenomeno osservato. E qui siamo da capo: nel mentre si ripete essere i pigmenti della stessa orina poco conosciuti, se ne vogliono poi distinguere due e più, tra i quali l'uroxantina, che dicesi di color giallo, scarsissima in condizioni fisiologiche, copiosa in certi stati morbosi, nei quali si sostituisce all'urofeina, e in tal caso può dare un *intenso color giallo* alle orine. Altrove però tu trovi scritto, che le *più forti reazioni* dell'uroxantina si son viste saggiando nell'indicato modo soprattutto le orine diabetiche, che sono *anormalmente pallide;* tanto è facile cadere in somiglianti inesattezze e contradizioni, quando di cose non poco incerte ed oscure si vuol parlare come se fossero ben conosciute e definite. D'altra parte noi possiam dire che, ricercando e studiando con maggior cura e attenzione, in questi ultimi tempi, lo sviluppo di quel color violaceo nelle orine, l'abbiamo osservato più sensibile in certe orine meno colorite, e soprattutto in una leggermente albuminosa, non però in altre egualmente pallide in conseguenza di diabete zuccherino, o di semplice poliuria; che per l'acido azotico versato in copia nelle suddette orine vi compariva talora più bello e più manifesto, che per l'acido cloridrico usato pure alla maniera dell'Heller; che una volta perfino non si mostrò con quest'ultimo acido, mentre si mostrava sensibile cogli altri, non escluso il solforico; il quale del resto in un'altra orina più colorata dava la reazione dell'urofeina, mentre

l'azotico e il cloridrico davano quella dell'uroxantioa. In somma è indubitato che in certe orine specialmente morbose e meno colorite si sviluppa per l'uno, o l'altro, degli acidi enumerati una colorazione violacea ben distinta; ma, di grazia, su qual fondamento si può egli accertare che esso proceda da un pigmento giallo che vi si trova più abbondante, e si risolve in due nuovi pigmenti, *uroglaucina* e *urrodina*, e in special modo per un atto d'ossidazione? Quanto poi ai colori azzurri in particolare, osservati in certe condizioni morbose così nell'orina, come nel sudore, si veda tutto ciò che respettivamente è stato detto in diversi luoghi di questo Volume.

Acido acetico. — Quest'acido sommamente diluto suol preferirsi ad ogn'altro, quando si voglia convenientemente arrossare la carta azzurra di laccamuffa, affine d'esplorare la reazione alcalina di qualunque liquido animale. Lo stesso acido molto concentrato può servire utilmente a distinguere in certi depositi di materia animale più o meno fioccosa o stracciosa, particolarmente la fibrina che a grado a grado vi si rigonfia moltissimo, facendosi trasparente, dura ed elastica, a differenza, per esempio, del mucco che non soffre questi cambiamenti, e a differenza non meno della materia purulenta, che solamente si schiarisce alquanto per una certa semitrasparenza, che va acquistando la massa globulare. Si può coll'acido acetico precipitare la caseina del latte, e distinguerla così dall'albumina. Noi poi facciamo frequentissimo uso dell'acido istesso per vedere se l'albumina contenuta massimamente nelle orine è insensibile, come d'ordinario, all'azione di esso restando sempre in soluzione, o se coll'albumina v'ha pure alcuna cosa che si precipita o s'opaca per il suddetto acido, come avviene spesso nei liquidi albuminosi, e purulenti o muccosi ad un tempo. Quindi suol riuscire efficacissimo l'uso dell'acido acetico in quei casi, nei quali un'orina s'inalba legger-

mente pel calore e per l'acido azotico, e si direbbe contenere per ciò tracce ben sensibili d'albumina, se l'acido acetico non vi producesse lo stesso inalbamento, dimostrando così che si tratta piuttosto di ben poco mucco morboso, onde può essere contaminata l'orina anche nel percorrere le ultime vie d'escrezione, e nell'uscita stessa dal corpo singolarmente delle femmine. Con alquante gocce d'acido acetico si può in oltre restituire la perduta acidità a certe orine che sono albuminose, ove l'albumina per opera del calore non si coaguli completamente, a cagione della forte alcalinità acquistata dal liquido. Finalmente si potrebbe col mezzo dell'acido acetico distinguere eziandio un sedimento di fosfati, e carbonati terrosi da un altro, per esempio, d'ossalato di calce, che a differenza del primo non si discioglie punto in quell'acido, anche coadiuvato dal riscaldamento.

Acidi fosforico e metafosforico. — Affine di porre maggiormente in chiaro le proprietà più distintive dell'albumina, si può sperimentare, come noi facciamo da qualche tempo, principalmente sulle orine albuminose, anche l'acido fosforico ordinario, ed il suo isomero metafosforico; il quale ultimo si conserva fuso, o allo stato di *vetro di fosforo*, e serve all'uopo anche in quella tenue quantità che può aderire a un bastoncino di cristallo, col quale si tocchi dopo averlo bagnato con acqua stillata. Resulta frattanto dalle nostre esperienze che l'albumina contenuta in qualunque proporzione, e passata per qualsivoglia malattia nelle orine, resta in perfetta dissoluzione per l'acido fosforico ordinario, come vi restava per l'acetico, e che all'opposto si precipita sempre coll'acido metafosforico. Conseguita quindi che quanto si coagulava pel calore, e si precipitava per l'acido azotico, si comportava anche per ogni resto come vera e propria albumina, non diversa da quella del siero stesso del sangue.

Potassa caustica. — La potassa caustica in soluzione acquosa

piuttosto concentrata, occupa fra tutti i reagenti un posto di primo importanza, e merita di stare a lato dello stesso acido azotico. Per essa sola infatti, usata anche in piccola quantità, si chiariscono tosto quelle orine divenute sommamente torbe col semplice raffreddamento, perchè troppo concentrate e cariche in particolare d'acido urico; e si sciolgono pure i sedimenti e le renelle che resultano dal medesimo acido, tanto libero, quanto combinato alle diverse basi. Per essa versata nella misura medesima, si scoprono diverse materie coloranti gialle passate insolitamente nelle orine, le quali prendono subito un bel color rosso di sangue, ove concorra nel loro colorito anche in piccola parte alcuna delle dette materie, come quella, per esempio, del rabarbaro, e quella altresì che si produce dalla santonina introdotta nell'organismo animale. Per la stessa potassa fatta cadere direttamente sui depositi purulenti, si possono riconoscere i globuli di pus dalla massa viscida, coerente, semitrasparente, gelatinosa o mocciosa, che resulta dalla loro riunione, semprechè non abbiano già patito una simile mutazione per l'ammoniaca che si svolge facilmente nelle orine purulente, e le rende anche fortemente alcaline. Dobbiamo avvertire però che una volta ci siam trovati a notare lo stesso effetto, prodotto dalla potassa sopra un piccolo deposito di materia globulare, giudicata più presto muccosa, che purulenta, per la osservazione microscopica, e ritenuta non diversamente da noi, perchè depositata in particolare da un'orina che non dava il più piccolo segno di contenere nemmeno tracce d'albumina. Per la sola potassa inoltre si può dimostrare lo zucchero nelle orine diabetiche, seguendo la maniera di Mialhe, o come altri vogliono di Malaguti, versandovi cioè tanta soluzione alcalina da agguagliare quasi il volume dell'orina, e poi riscaldando il miscuglio fino al bollore, onde vi si produce quel color giallo-bruno più o meno intenso, dovuto alla nota scomposizione dello zucchero.

Per la potassa finalmente si può render palese il color proprio del sangue in diversi liquidi morbosi, facendo attenzione a quella tinta verde. cui prende l'ematosina in presenza degli alcali, anche quando si trova unita alla complessiva materia sanguigna. Se non che, ove preesista una tinta verdastra dovuta a materia biliare, o si tratti del color proprio dell'orina, che volge più comunemente al verdognolo cogli alcali, non si può dare gran valore alla comparsa di quella colorazione, se non è piuttosto intensa, e non vi si mostra ad un tempo mescolato anche il color rosso, specialmente per luce trasmessa. Questo doppio colore s' osserva più sensibile particolarmente nel precipitato di fosfati terrosi, che si forma, per esempio, nelle orine per l'aggiunta della potassa caustica, coadiuvata, se vuolsi, anche dal riscaldamento; il qual precipitato riunisce in sè e concentra la maggior parte della materia colorante. Di qui l'Heller, per avere un simile precipitato dovunque si voglia scoprire il sangue con questo saggio, aggiunge a bella posta del fosfato acido di magnesia ad ogni liquido da sottoporsi all'esperimento; indi lo saggia col mezzo del calore per iscoprirvi le materie albuminoidi; poi versa potassa, e scalda di nuovo per ridisciogliere ogni materia coagulata, e notare nell'intero liquido quel color verde-rosso che finalmente si mostra col tempo molto più distinto sul precipitato dei sali terrosi; come appunto apparisce tanto più sensibile il colore del sangue sul cloruro di sodio cristallizzato per evaporazione in mezzo a una debole soluzione sanguigna. Tra poco vedremo per quali altri saggi si renda necessaria la stessa potassa in unione principalmente con un altro reattivo.

Ammoniaca. — L'ammoniaca liquida può fino ad un certo punto far le veci della potassa caustica nell'effettuare i diversi saggi ora discorsi, se ne togli quello dimostrativo in

particolare dello zucchero, rimanendo però sempre vinta da essa nella prontezza e nella forza delle reazioni respettivamente suscitate. L'ammoniaca per lo contrario è da preferirsi affine di render manifesti i fosfati terrosi, tanto di calce, quanto di magnesia, particolarmente nelle orine, dalle quali si depongono per poche gocce di essa, agitando convenientemente il miscuglio; e dal grado diverso di opacamento prodotto nel liquido, e dal diverso volume del susseguente precipitato, tu puoi anche giudicare e misurare approssimativamente la loro diversa proporzione. S'avverta però che l'orina da sottoporsi a un tale sperimento non abbia perduto la consueta acidità, e sia divenuta ammoniacale per la nota alterazione entro la vessica, come al di fuori, perchè allora non potrebbe contener più in soluzione quei sali terrosi; e converrebbe prima versare acido cloridrico per ridiscioglierli, se mai avessero fatto deposito nel vaso in cui fu raccolta, e dopo soprassaturare il liquido acido colla stessa ammoniaca. L'orina divenuta per sè stessa ammoniacale potrebbe anche mostrarsi tinta d'un bel color rosso di sangue, ove contenesse alcuna delle materie coloranti gialle sopraenumerate; ma basterebbe aggiungervi uno qualunque degli acidi fino a saturare interamente l'alcali sviluppato, perchè si dileguasse a un tratto con quell'insolita tinta ogni sinistro sospetto. Si consiglia anche di bagnare con ammoniaca l'estremità d'una bacchetta di cristallo per indi appressarla alle emanazioni che si svolgono dalle orine, dopo avervi versato acido solforico affine di scoprirvi i solfiti. Ma come fu insufficiente l'odore, così riuscì vuoto d'effetto anche questo mezzo praticato nelle nostre esperienze, trattandosi di ben piccole quantità d'acido solforoso, che si sollevava con ben altri vapori orinosi, e si rendeva, come fu detto, unicamente sensibile alla carta iodioamidata.

Ossido idrato di rame. — Quest'ossido espressamente preparato e conservato in polvere asciutta fu posto, è gran tempo, in uso da noi, congiuntamente alla potassa caustica per due distinte ricerche da farsi principalmente nelle orine. Bastano venti centigrammi di questa polvere con molta potassa versata in poca orina, a mo' d'esempio, albuminosa, per veder comparire una colorazione violetta nel liquido schiarito, la quale si fa sempre più bella ed intensa coll'agitazione del fatto miscuglio, e col tempo, o con un certo grado di riscaldamento. Una tal reazione, che non si manifesta giammai se nell'orina non è qualche materia azotata insolita, viene opportunamente in conferma dei noti saggi dimostrativi della stessa albumina, e si rende preziosa singolarmente nel caso di dover differenziare poche tracce d'albumina da pochissimo muceo, che non vale egualmente a produrre quella medesima tinta. Nelle orine diabetiche poi l'indicato miscuglio serve a scoprire lo zucchero per la riduzione che avviene in tutto quanto l'ossido rameico adoperato, e che si rende palese da un color giallo intenso, poi rosso-bruno che succede in esso anche in brevissimo tempo, se vi concorra il riscaldamento fin presso al bollore. Frattanto con questo semplice ed unico saggio, che non è fallace come quello eseguito cogli usati *liquori cupro-potassici*, si scuopre in un punto se collo zucchero si trova pure albumina, perocchè la reazione di questa precede sempre la reazione di quello; e così abbiam potuto notare che nelle orine proprio zuccherine rarissimamente si manifestava la presenza dell'albumina, come in quelle veramente albuminose non compariva alcun segno della presenza di zucchero. Del resto, per la prolungata esperienza e per nuovi tentativi espressamente fatti su certe orine ricchissime d'acido urico, operando sempre alla nostra maniera, ci siamo maggiormente assicurati che per esso acido non comparisce

nemmeno a caldo il più piccolo indizio di riduzione parziale del suddetto ossido metallico. Finalmente col medesimo saggio si può anche distinguere e differenziare, a mo' d'esempio, il latte da certi liquidi morbosi che ne hanno tutte le apparenze, e che sono semplicemente grassi ed emulsivi, come quelli di cui si trovano tal volta ripiene alcune cisti sviluppate massimamente nelle mammelle delle donne; imperocchè negli ultimi si mostra soltanto quella colorazione violetta dovuta all'albumina mista generalmente col grasso, e manca affatto ogni segno di quella riduzione non meno estesa e patente che ha luogo altresì per lo zucchero di latte (1).

(1) Nello *Sperimentale* del passato Decembre 1863, demmo conto esatto e minuto delle ricerche analitiche da noi recentemente effettuate sul contenuto di due cisti mammarie in due donne curate respettivamente nella Clinica chirurgica dai Professori Zannetti e Burci. La materia da noi analizzata consisteva in due liquidi alquanto differenti fra loro, ma con tali apparenze che potevano farli giudicare facilmente non diversi o per lo meno dipendenti da quelli che normalmente si separano dalle glandole mammarie nelle puerpere, come nelle nutrici; e l'osservazione microscopica conduceva non meno a ravvisarvi dei globuli che potevano bene assomigliarsi a quelli del latte, e in parte anche a quelli del colostro. Contuttociò l'assoluta mancanza d'ogni specie di zucchero; l'esistenza di ben poca albumina piuttosto che di caseina; la copia enorme di grasso neutro e comune ritenuto allo stato emulsivo dalla stessa albumina, con alquanto sapone di calce specialmente in un caso, e il tutto concentrato in una proporzione d'acqua molto ristretta, furono le prove più convincenti e più decisive che ci condussero a giudicare quei liquidi ben diversi per ogni rispetto da qualsivoglia specie di latte anche modificato, e a farceli principalmente considerare non più che altrettante morbose produzioni di grasso. E qui riprodurremo a maggiore schiari-

Cloruro di sodio. — Questo composto salino in soluzione acquosa bastantemente concentrata può dare anche una prova di più, che l'albumina passata in particolare nelle orine

mento del fatto, le resultanze finali ottenute massimamente dalle analisi quantitative eseguite ne' due casi distinti.

Nel 1° caso

Acqua	483,33
Grasso semplice e comune	450,00
Sapone di calce	5,53
Albumina	53,33
Sali alcalini	5,83
Fosfato di calce	1,98
	1000,00

Nel 2° caso

Acqua	319,75
Grasso semplice e comune	631,14
Albumina	44,11
Sali inorganici	5,00
	1000,00

D'onde resulta altresì che le materie ora citate erano in ogni caso diverse pure da quelle rinvenute altra volta da noi in altre due cisti mammarie (*V. pag* 641 *e* 643 *del Vol. I di questo Trattato*), nelle quali soprattutto abbondava il sapone di calce. Quindi si potrebbe anche dire che nei prodotti morbosi ultimamente analizzati si trovava ancora libero e neutro tutto o quasi tutto quel grasso, che nei primi fu trovato allo stato di sapone.

non differisce da quella propria del siero del sangue. E noi l'abbiamo usato a preferenza d'ogni altro sale alcalino, versandolo appunto copiosissimo nelle orine variamente albuminose, specialmente dopo avervi affuso l'acido acetico, che non ne aveva turbato affatto la trasparenza; ed abbiamo osservato e dimostrato che per l'azione riunita di questi due reattivi l'albumina si precipitava in ogni caso, come d'ordinario.

Cloruro di calcio. — La soluzione di questo cloruro insieme all'ammoniaca, sotto il nome di *cloruro di calcio ammoniacale*, è usata dal Primavera, qual reattivo più acconcio a scoprire i fosfati in generale contenuti nelle orine, perchè unitamente a quelli terrosi fa precipitare non meno quelli alcalini allo stato di fosfato di calce. Per tal modo infatti, dopo avere eseguito a parte quei saggi che si riferiscono solamente ai primi, egli riscontrava ultimamente la graduata diminuzione, e perfino la scomparsa totale degli stessi fosfati alcalini nelle orine dei malati gravissimi, in particolare di pneumonite e di febbre tifoidea, e notava altresì il loro primo ricomparire fino a farsi sovrabbondanti medesimamente nelle orine, se la malattia dopo lo stadio pericoloso e quasi letale incominciava a declinare e volgere in meglio, avviandosi gradatamente alla guarigione.

Cloruro di bario. — Anche questo cloruro in soluzione acquosa potrebbe usarsi per iscoprire e valutare particolarmente i solfati che sono contenuti nelle orine, se questi sali alcalini acquistassero pure una certa importanza clinica, cui finora, a dir vero, non hanno in alcuna maniera dimostrato. È gran tempo però che il suddetto cloruro vien usato utilmente da noi a precipitare il color della bile, quando non si renda abbastanza sensibile per le note reazioni a cagione della sua tenuissima quantità, massime nelle orine. Il precipitato che si forma in queste ultime per la doppia scomposizione dei solfati

e dei fosfati suscitata da esso cloruro, e che si compone principalmente di solfato e di fosfato di barite, trae seco la materia colorante biliare, di cui si mostra colorato assai più del liquido primitivo. È questo un modo, come fu detto, di concentrare e riunire sotto più piccolo volume quel poco pigmento che innanzi era sciolto in un gran volume di liquido, senza che soffra alcuna modificazione; e un tal modo può estendersi pure a qualunque altro liquido bilioso, aggiungendovi innanzi, se ve n'ha bisogno, alcuno di quei sali alcalini capaci di dare un abbondante precipitato collo stesso cloruro di bario. Decantato pertanto il liquido schiarito e ridotto quasi affatto incoloro, si versa sull'intero precipitato più o meno colorito, il solito acido nitroso-nitrico, il quale mentre scioglie, per esempio, il fosfato di barite e lascia indisciolto tutto il solfato della stessa base, produce quei mutamenti di colore ben noti nel pigmento biliare, che spiccano anche maggiormente sul fondo bianco di quel sale insolubile. Quindi non possiamo nemmeno convenire con alcuni, che dicono esser l'albumina d'impedimento a quelle manifestazioni dello stesso pigmento biliare; perchè nel liquido divenuto torbo e bianco per essa coagulata o precipitata dallo stesso acido nitrico abbiam potuto scorgere egualmente bene l'indicata reazione, come si scorge benissimo anche quella colorazione violetta che si disse procedere, secondo alcuni, dall'uroxantina. Del resto bene spesso le orine biliose, e sempre la bile intera, s'intorbano per l'acido azotico indipendentemente dalla presenza dell'albumina; e non lasciano per questo veder meno distinto quel giuoco di colori che è proprio della materia colorante biliare. Ed ove per avventura alla produzione di questo fenomeno potesse ostare comunque l'albumina, gioverebbe sempre ricorrere al cloruro di bario per aver precipitato e separato da essa il pigmento della bile, piuttostochè dare opera alla separazione dell'albumina coagulandola, come

si propone da taluno, col mezzo del calore; perocchè questo potrebbe non essere indifferente a quel pigmento, e fors'anche modificarlo fino al segno da non dare altrimenti la solita reazione. Ultimamente poi facemmo ricorso allo stesso cloruro di bario affine di precipitare dalle orine anche i fosfiti, quando vi si trovino in sì piccola quantità, che non si rendano abbastanza manifesti con quel saggio superiormente indicato. Nel precipitato infatti essi si trovano più concentrati e riuniti allo stato di solfito di barite e si trovano al tempo stesso separati da quelle materie organiche orinose, che reagendo coll'acido solforico potrebbero fors'anche dare origine a qualche traccia d'acido solforoso. Conseguentemente trattando il solo precipitato con quell'acido solforico, con cui dicemmo già doversi trattare le orine sospette di contenere solfiti, saremo in grado d'apprezzare anche meglio le emanazioni dell'acido solforoso, e di giudicarle con maggior fondamento derivate dai soli solfiti.

Azotato di potassa o nitro. — La soluzione satura di questo sale, per ciò che lentamente scioglie qualunque straccio, fiocchetto o filamento di fibrina che vi si lasci in digestione all'ordinaria temperatura, può tornare anche più utile ed efficace dell'acido acetico per riconoscere e distinguere la fibrina spontaneamente rappresa e sotto qualsiasi forma coagulata, da ogn'altra materia animale che formi sedimento o si trovi comunque insolubile in diversi liquidi morbosi. La sola fibrina di certi essudati per flogosi, e quella in particolare raccolta dal siero delle pleure estratto per toracentesi dal vivente in qualche caso d'idrotorace, ci avrebbe mostrato alcuna volta un'insolita resistenza all'azione dissolvente del nitro, come altri la notarono in quella della cotenna del sangue. Ad ogni modo la materia che digerita a lungo in quel sale alcalino si rammollisce, si disfà e si perde disciogliendovisi in tutto o in parte, fa prova d'una maggiore o minore

identità coll'ordinaria fibrina del sangue, e più che mai si mostra identica a questa dalle proprietà del soluto che si coagula in fiocchetti per opera del calore, e s'intorba e precipita tanto per l'acido azotico, quanto per l'acetico in conseguenza di quella parte che vi prende la stessa soluzione alcalina.

Azotato o nitrato d'argento. — La soluzione di questo sale metallico, specialmente fuso o ridotto allo stato di *pietra infernale*, s'usa oggi comunemente per iscoprire e misurare la proporzione dei cloruri particolarmente nelle orine degl' infermi. Se non che col cloruro d'argento che per esso si forma e si precipita, si precipitano al tempo stesso urati, fosfati, materie estrattive e albumina, ove si tratti in ispecie d'orine albuminose. Quindi la necessità di render acida l'orina con acido azotico purissimo, saggiato innanzi collo stesso nitrato d'argento per accertarsi che non contenga tracce d'acido cloridrico. Ma nemmeno con tal mezzo si può impedire la formazione, o effettuare la ridissoluzione d'alcuni di quei precipitati estranei al cloruro d'argento; e noi avvertimmo già come per questa maniera di saggiare le orine comparissero talora i cloruri abbastanza copiosi, mentre ricercati nelle loro ceneri erano scarsissimi, e non si trattava nemmeno d'orine albuminose. Contuttociò volendo fare nel miglior modo possibile il saggio dei cloruri, si versi a goccia a goccia la soluzione di nitrato d'argento nell'orina finchè si produce e si fa più forte l'intorbidamento e il precipitato; indi vi s'aggiunga di quell'acido azotico purissimo, e si noti e si consideri quanto vi rimane ancora indisciolto, al confronto, per esempio, d'un'orina fisiologica egualmente trattata. Gioverà sempre però conoscere innanzi lo stato dell'orina morbosa; quindi sarà anche meglio saggiar la prima col ridetto acido azotico per vedere se v'ha esuberanza d'acido urico che si precipita alle prime gocce, e poi si ridiscioglie; osservare inoltre se v'ha presenza d'albumina che resta insolubile an-

che eccedendo nell'uso dello stesso acido; e soprattutto in tal caso versare in ultimo il nitrato d'argento per notare così quanto cresce l'intorbidamento e il precipitato dipendentemente dalla formazione del cloruro di questo metallo, e distinguere, come meglio si può, quel che spetta all'albumina, e quel che spetta ai cloruri (1).

(1) Ai sette casi di pneumonite già da noi pubblicati, e rammentati pure alla fine del *Sudore*, possiamo ora citarne altri sette in aggiunta: tre parimente di pneumonite, due di febbre tifoidea, e due d'affezione reumatica acuta, tutti gravi; nei quali oltre all'indicato saggio clinico, fu fatta non meno la ricerca e la valutazione dei cloruri particolarmente nelle ceneri dell'orina raccolta più volte dai diversi ammalati. In tutte le orine però non mancò mai la nota reazione del nitrato d'argento, e talora fu intensa così, da mostrare più tosto che difetto, sovrabbondanza degli stessi cloruri. Se non che le ceneri si trovarono il più spesso difettose, specialmente al confronto delle materie organiche quasi sempre esuberanti; e i cloruri in quelle si trovarono talora scarsissimi anche sopra ogni altro composto minerale. Quindi non si verificò questa volta neppure in una sola orina la loro assoluta mancanza; ma fu verificata del pari la fallacia de' saggi clinici in ciò che facevano comparire, se non abbondanti, certamente ben manifesti i cloruri in qualche orina, mentre nelle ceneri si trovavano per poco apprezzabili. A provare inoltre che non esisteva nemmeno in questi casi quella stretta relazione e costante corrispondenza notata da taluni tra l'aggravarsi del male, e lo scemare e lo scomparire dei cloruri, non che d'altri composti inorganici dalle orine, basterà ch'io citi i resultamenti finali che appresso: In un uomo, che moriva due giorni dopo di febbre tifoidea complicata da grave congestione polmonale, le orine ricchissime di materia organica contenevano ancora i cloruri, contuttochè sommamente scarsi e più difettosi degli altri sali rinvenuti nelle ceneri. In una donna, che moriva il di appresso di pleuro-pneumonite, le orine meno ricche di materiali organici lasciavano fin a 7,50 di ceneri su 1000, nelle quali i cloruri potevano dirsi difettosi solamente in relazione cogli altri composti inorganici. Per lo contrario in un uomo guarito di pneumonite, le orine raccolte nel momento più grave della malattia lasciavano sole 2,80 parti di ceneri su 1000, nelle quali i cloruri si rendevano anche meno sensibili degli altri sali; e in una donna pure guarita d'artrite reumatica le orine si tro-

Ossalato d'ammoniaca. — Questo sale è usato particolarmente dal Primavera a precipitare la calce dalle orine, ed arguire dal diverso grado d'intorbidamento e dal diverso volume del precipitato la varia proporzione del fosfato di calce preesistente, attribuendo, com'egli fa, tutta questa base all'acido fosforico. In conseguenza pertanto dei saggi eseguiti da lui resulterebbe che tutti i fosfati vanno scemando e si perdono affatto nelle orine dei malati stessi di pneumonite e di febbre tifoidea, e quindi si verifica una completa *afosfuria*, come altri verificarono l'*acloruria*, e che il primo a scomparire dalle orine è appunto il fosfato di calce, perchè l'assalato d'ammoniaca non vi produce più intorbidamento, mentre ve lo

varono condotte al punto da contenere una proporzione anche più ristretta di ceneri, cioè sole 2 parti sulle sotile 1000, nelle quali però i clorurì si rendevano anche più sensibili degli altri composti minerali. Finalmente in tutti gli altri individui guariti, le ceneri raccolte da 1000 di orina si trovarono in proporzioni da non dimostrare un difetto significante, cioè a 6,80 e a 8,30, e perfino da comparire esuberanti, come a 14,60 particolarmente in un caso di reumatismo articolare acuto con endocardite e pericardite; nelle quali ceneri, a dir vero, non rilevarono i clorurì nè assolutamente, nè relativamente agli altri composti salini, in quella notabile proporzione che loro maggiormente s'addice in condizioni fisiologiche. Quanto poi alla sovrabbondanza degli stessi clorurì notata da altri in opposte condizioni morbose, cioè nelle orine pallide dei malati di nevrosi, d'anemia e di poliuria, dirò che dall'intorbidamento forte e dalla forma caseosa del precipitato prodotto nell'orina saggiata al solito col nitrato d'argento, non si può con ogni fondamento arguire una proporzione straordinariamente grande dei suddetti composti minerali; imperocchè noi abbiamo osservato tuttociò perfino in un caso di poliuria, in cui le orine, quanto alla loro densità, per poco si discostavano dall'acqua stillata, segnando appena due decimi di grado, e quanto all'ammontare d'ogni materia in esse contenuta, non lasciavano per residuo della loro evaporazione che 3 sole parti su 1000. Nei quai residuo trovandosi pure ben manifesta l'urea, e sensibile anche l'acido urico, ognuno intende che non potevano trovarsi i clorurì che a 1 parte al più sulle stesse 1000 d'orina.

producono ancora il cloruro di calcio ammoniacale e la sola ammoniaca (1).

(1) Negli stessi casi sopra riferiti noi ci demmo cura speciale di saggiare le orine anche nei vari modi proposti per iscoprire e valutare i singoli fosfati; ma non vi fu saggio eseguito da noi che non dimostrasse almeno la presenza d'ogni e qualunque fosfato. Solamente nei diversi casi comparvero essi quando più, quando meno manifesti e copiosi, e quando l'uno, quando l'altro più difettoso e più scarso, e sopra tutti il fosfato di magnesia. Nelle ceneri poi ricercati e valutati a parte, si trovarono i fosfati specialmente alcalini in generale più sensibili e abbondanti degli stessi cloruri; e si trovarono i fosfati terrosi più d'una volta in difetto molto notabile. Ma in que' due malati appunto che perirono, i fosfati alcalini eran quasi proporzionati alla somma delle ceneri, e per poco si mostrarono difettosi il fosfato di calce e quello di magnesia; mentre nella malata d'artrite questi ultimi in particolare fecero appena mostra della loro presenza, e nella malata di febbre tifoidea se ne rinvennero semplici tracce. Quindi non sarebbe stata per noi in alcun caso verificata l'afosforia, e molto meno quell'ordinata successione colla quale si perderebbero i fosfati diversi dalle orine de' malati di malattie molto gravi. Quindi anche mancherebbe ogni significazione attribuita agli stessi fosfati nello scomparire, come nel ricomparire nelle orine. In quel malato inoltre di pneumonite, che nel momento più grave della malattia rendeva le orine solamente con 2,80 di ceneri, mentre qualche giorno innanzi le aveva rese cogli stessi composti minerali alquanto più sensibili, cioè a 5,80 su 1000, fu notato che in questa graduata diminuzione erano i cloruri più che i fosfati, quelli che avevano patito maggior difetto. Finalmente nel malato di reumatismo articolare acuto, le cui orine avevano dato sulle solite 1000 parti 14,60 di ceneri vigente la pericardite, si trovò che i fosfati terrosi in particolare ascendevano fino a 0,60 cioè ad una proporzione che se non è delle più elevate, non può dirsi nemmeno delle più scarse tra quelle stesse fisiologiche. E quantunque le orine dello stesso malato raccolte e analizzate quando la pericardite era in gran declinazione ci mostrassero un lievissimo aumento nella somma di tutti i composti inorganici fissi al fuoco, e un aumento alquanto più sensibile dei fosfati terrosi in particolare, saliti fino a 0,86, non ci parve questo un fatto da mostrare e confermare quello che una volta l'Heller, e un'altra il Roncati, avevano osservato e pubblicato cioè: che nelle af-

Solfato di rame. — La soluzione di questo sale metallico può tornare utile nelle ricerche tanto dello zucchero, quanto dell'albumina, specialmente in mancanza dell'ossido idrato di rame bell'e preparato. Bastano infatti alquante gocce d'una tal soluzione, fatte cadere, per esempio, in un'orina zuccherina, prima o dopo d'avervi versato la potassa copiosa, per avere in quella la quantità d'ossido idrato di rame, sufficiente a manifestare sì a freddo, che a caldo la nota riduzione. Se non che quest'ossido così com'è, precipitato appena dalla potassa, si ridiscioglie immediatamente in ogni liquido alcalino che contenga una materia organica tanto zuccherina, quanto solfo-azotata e proteica; e nel primo caso colorisce tutto quanto il liquido in bell'azzurro. Per questa colorazione intanto che si mostra subito nelle orine diabetiche e propriamente zuccherine, un tal modo di sperimentare sarebbe in vero da anteporsi pure a quello prescelto da noi, che dà a vedere solamente col tempo un piccolo cerchio o zona di colore azzurro immediatamente al di sopra del precipitato, e poco prima che incominci la detta riduzione all'ordinaria temperatura. Ma i fenomeni di riduzione non sono egualmente regolari e splendidi usando il solfato di rame invece dell'ossido idrato alla nostra maniera, e non si può avvertire così bene la presenza dell'albumina, che mai si trovasse associata allo zucchero, come s'avverte usando l'ossido bell'e prepa-

fezioni reumatiche acute mentre abbondano i fosfati nelle orine, si trovano ben presto scemati particolarmente i terrei, se intervenga una pericardite. D'altra parte anche le ricerche ultimamente eseguite dallo Chalvet in Francia (*V. Gazette de Hôpitaux*, 1863) non avrebbero condotto a resultamenti conformi a quelli ottenuti dal Primavera, nè quanto ai cloruri, nè quanto ai fosfati nelle orine, massimamente dei malati di tife e di pneumonite; ed avrebbero molto variato e scemato quella significazione e quella importanza che loro era stata dal medesimo attribuita.

rato, che pare si disciolga nei liquidi alcalini molto meglio in grazia delle materie solfo-azotate e proteiche, che in grazia di quelle zuccherine. Fatto stà che per esso abbiamo ben manifesta la colorazione violetta ovunque si trovi albumina, e non abbiamo egualmente quella azzurra ove si trova lo zucchero. Quindi a scoprire specialmente le piccole quantità d'albumina non possono servire egualmente bene nemmeno i così detti liquori cupro-potassici, avendo per sè stessi un colore azzurro, in mezzo al quale non possono rendersi ben sensibili le leggiere tinte o sfumature violacee. Nulladimeno abbiam veduto con molto piacere che i nostri recenti Scrittori di saggi clinici hanno profittato anche della colorazione violetta nelle ricerche e dimostrazioni dell'albumina particolarmente nelle orine, quantunque preferiscano di servirsi per ottenerla dei ridetti liquori cupro-potassici (1).

(1) Ci siam trovati nel corso di pochi mesi a dover esaminare le orine di quattro diabetici fuori dello Spedale, tutti in condizione sociale da menar vita comoda, ed anche agiatissima, uno solo forestiero, particolarmente Maltese, tre di questa città. Il primo sui quarant'anni, ben formato della persona, di forte costituzione alterata forse da un'affezione sifilitica sofferta in passato, ora indebolita dal presente malore che gli contrastava perfino il ben della vista, non era tormentato nè da sete, nè da fame insaziabile, e rendeva le orine in una quantità non eccedente troppo la misura ordinaria, e cogli stessi caratteri fisici delle orine fisiologiche, se ne togli una straordinaria densità. Esse orine poi contenevano anche in sufficiente proporzione l'urea e l'acido urico, e contenevano il glucosio in una quantità ben discreta, cioè a circa 40 grammi per litro; e in tutto ciò non offrivano cambiamenti molto notabili, per quanto fosse sperimentato un regime alquanto diverso di vita e di dieta in quei dodici giorni che l'ammalato si trattenne fra noi. Tra gli altri diabetici meritano particolar menzione due, massime per la loro età sopra i 70 anni, nei quali le orine senza fluire copiosissime, erano molto pallide e contenevano il glucosio nella proporzione di 50 fino a 60 grammi in un litro. L'uno di essi poi distinguevasi per la scelta qualità dei cibi e delle bevande ond'era squisitamente apparecchiata ogni giorno la sua

Acetato di piombo. — L'acetato specialmente basico di piombo la vince sopra ogn'altro sale metallico nel precipitare molte e ben diverse materie, tanto organiche, quanto inorganiche, onde vien usato nel processo prescelto e seguito sempre da noi per separare e valutare direttamente lo zucchero contenuto nelle orine diabetiche, il quale si sottrae all'azione del ridetto precipitante, rimanendo quasi solo tuttavia in soluzione. Al clinico peraltro non può servire il suddetto acetato che come mezzo, in vero molto sensibile, per esplorare e riconoscere le emanazioni di gas acido solfidrico anche tenuissime e impercettibili allo stesso odorato. Al quale oggetto basta bagnare colla soluzione di quel sale metallico una listarella di carta bianca, ed appressarla al luogo, e mantenerla per un certo tempo nel punto, in cui si sospetta possano maggiormente convenire sollevandosi le suddette emanazioni; e dalla perduta bianchezza della carta, e più che mai dal suo annerimento dovuto alla formazione del solfuro di piombo, si giudica che vi si trovava in effetto acido solfidrico.

Zinco e Rame. — Se si getta un pezzetto di zinco *squagliato* o *laminato*, e poi si versa acido cloridrico, per

mensa, e per la gelosa cura ond'erasi in tutto studiato sempre di custodire sè e la sua salute, che in effetto egli aveva generalmente goduto e conservato più che sodisfacente. Nè sarebbe stata diagnosticata, e fors'anche nemmeno sospettata la vera malattia che ora l'affliggeva, se l'orina offerta e sottoposta al nostro esame per ricercarvi in ispecial modo l'albumina, non avesse fatto mostra di contenere invece copiosissimo lo zucchero. Imperocchè l'infermo non mostrava d'avere nè molta fame, nè molta sete; si lagnava piuttosto d'incontinenza, che di flusso d'orina; non era emaciato; diceva di sentire da qualche tempo un'insolita fiacchezza in tutta la persona, e un certo indolenzimento alla regione particolarmente dei reni; e presentava soltanto qualche edemazia specialmente agli arti inferiori. Anche queste notizie potranno per lo meno giovare alla storia del diabete zuccherino.

esempio, in un'orina che contenga qualche solfito, se ne può dimostrar la presenza anche in questo modo che è quello praticato dal Fordos e dal Gelis. Imperocchè reso libero così l'acido solforoso ed esposto all'influenza d'uno sviluppo continuato di gas idrogeno, si scompone risolvendosi in gas acido solfidrico il quale si fa sentire all'odorato, e più che mai a una carta bagnata coll'acetato basico di piombo. Se non che dalle nostre particolari esperienze resulta che un certo annerimento della stessa carta può aversi col tempo, operando similmente anche sull'orina fisiologica esente affatto di solfiti, come sulla stessa acqua stillata, a cagione probabilmente di tracce più o meno sensibili di solfo, inerenti non tanto a certe materie organiche dell'orina medesima, quanto al metallo richiesto a sviluppare l'idrogeno. Quindi non in modo assoluto, ma in ragione della prontezza e della intensità con chè si forma il solfuro di piombo, l'indicata reazione dimostrativa d'un'emanazione di gas acido solfidrico, potrà allegarsi in prova della esistenza più specialmente di solfiti. Con alquanti cilindretti di zinco legati in un fascio da un filo di rame che li circonda parecchie volte, eppoi si prolunga e si ricurva ad una sua estremità per appendervi una lastrettina dello stesso metallo, componesi una specie di *pila* usata particolarmente dall'Heller, che si dice molto acconcia a scoprire il mercurio nei diversi liquidi animali. Basta infatti collocare in un vasetto con acqua acidulata con acido solforico quel fascio di bastoncini di zinco, e in un altro vasetto contenente il liquido da saggiarsi immergere la lastrettina di rame riunita al filo dello stesso metallo, per vederla di lì a poco ricoperta d'uno strato bianco-grigiastro, che si fa bianco-lucente-metallico asciugandolo e soffregandolo con un semplice panno. Mentre però si commenda questo modo, che dicesi *elettrolitico*, e che può essere applicato alle ricerche del mercurio dagli stessi Clinici, si soggiunge poi che al buon esito

di questo semplicissimo sperimento si richiede che venga prima remossa ogni esistenza d'iodio dai liquidi che si vogliono saggiare, che è quanto dire, si rende necessario sottoporli a certi chimici trattamenti che non possono eseguirsi se non in un laboratorio. E poichè s'amministrano oggi non di rado gli stessi ioduri del mercurio, e spessissimo gl'ioduri alcalini anche coll'intendimento d'eliminare il mercurio, conseguita che l'indicata pila troverebbe piuttosto raro il caso della sua semplice applicazione. D'altra parte una laminetta o lastrettina di rame, immersa anche sola nell'acqua stillata in cui sia stata espressamente aggiunta, per esempio, qualche goccia di sublimato corrosivo determina egualmente bene e si vede sovr'essa anche ben sollecita la deposizione del mercurio metallico, ove in ispecie si renda leggermente acido il liquido con qualche goccia d'acido cloridrico. Ma, generalmente parlando, i liquidi separati dagl'infermi sottoposti a una cura mercuriale, e in particolar modo le orine, possono trovarsi a contenere in si tenue dose il mercurio, che riunito e concentrato, anche in un ben piccolo volume di liquido, tutto quello che poteva esser contenuto in qualche litro d'orina, non si giunge a scoprirlo con tutti i mezzi e processi che possono mettersi in opera in un laboratorio (1).

(1) *V. Sperimentale, Decembre* 1865. Solamente in quest'anno siam riusciti a scoprire e dimostrare il mercurio nell'orina d'un malato in ispecie d'affezione cutanea, che prendeva da venti giorni il protoioduro di questo metallo, procedendo in uno di que' modi medesimi già pubblicati e seguiti altre volte, e riscontrando la deposizione ben manifesta del mercurio, e sulla lamina di rame, e su quella d'oro in contatto particolarmente con un pezzo di zinco; indi separandolo in particolare dall'ultima per sublimazione in un lungo tubo di cristallo, ed osservando infine la poca materia sublimata che prendeva un color rosso ben deciso coi vapori d'iodio. E quest'ultimo esperimento suggerito di recente dal Landerer non ha più gl'inconvenienti avvertiti dal nostro Agnolesi, quando s'escluda, come noi abbiamo escluso, particolarmente lo stagno da quella

Amido — L'amido, specialmente cotto, in forma di gelatina o di liquido più o meno denso e biancastro, si richiede in ogni ricerca dell'iodio che si rende ben manifesto dalla bella colorazione azzurra o violacea dovuta alla formazione dell'ioduro d'amido. Se non che l'amido solo non può mai scoprire l'iodio, ove questo sia combinato e in ispecie allo stato d'ioduro, com'è sempre anche negli umori animali, qual che si fosse lo stato suo nel medicamento applicato agl'infermi. Quindi si rende sempre necessario il concorso dell'acido azotico che scompone qualunque ioduro specialmente alcalino, e in grazia dell'acido ipoazotico, onde suol essere ordinariamente contaminato, pone l'iodio in perfetta libertà, e in quella precisa condizione richiesta perchè abbia luogo la nota reazione coll'amido. S'aggiunga pertanto poco amido cotto al liquido da saggiarsi, e appresso vi si versi acido azotico poco alla volta e in quantità sempre crescente, attendendo la comparsa dell'indicata colorazione, e della sua maggiore possibile intensità. Così apparisce manifestissimo l'iodio massime nelle orine dei malati sottoposti a qualunque genere e maniera di cura iodata, come apparisce nelle diverse acque minerali salso-iodiche che naturalmente scaturiscono dai nostri terreni e sono usate in medicina, l'una di Castrocaro in Toscana, l'altra della Salvarola nell'Emilia. Così noi l'abbiamo anche di recente scoperto più volte, quando più, quando meno sensibile e mani-

pila, o coppia metallica, destinata alla deposizione del mercurio. Del rimanente i resultamenti positivi questa volta ottenuti non possono attribuirsi nè alla molto prolungata amministrazione del rimedio, la quale era incominciata da ben poco tempo, nè alla sua eliminazione resa più facile dall'ioduro di potassio, il quale non era preso affatto dal malato; ma piuttosto alla dose dello stesso rimedio, che da otto giorni era stata elevata a 10 centigrammi nel corso delle ventiquattr'ore, e più che mai alla gran quantità dell'orina raccolta in diversi giorni, che fu da noi sottoposta alle operazioni relative a quella ricerca.

festo nello stesso latte di donne che prendevano l' ioduro di potassio anche da poco tempo, e a soli 50 centigrammi al giorno; per tacere di quella volta in cui v'era talmente manifesto, che fattane la più esatta valutazione, conforme fu pubblicato nello *Sperimentale* del Luglio 1863, si trovò in tal quantità da comporre 9 centigrammi d' ioduro di potassio su 150 grammi di latte. Senza bisogno adunque di dovere evaporare fino a secco, bruciare il residuo, ed operare sulle ceneri, si possono eseguire più o meno importanti riscontri dell' iodio negli stessi umori animali, sottoponendoli così come sono a quel semplice e facilissimo sperimento, tra perchè è sommamente sensibile e distintiva quella sua reazione, tra perchè le stesse materie organiche non valgono comunque ad alterarla od impedirla. Solo è da ricordare che una leggiera tinta violacea, o fior di pesco, la quale comparisca per l' indicato saggio singolarmente nelle orine, non è da tenersi quale un contrassegno sicuro di poche tracce d'iodio, senza prima accertarsi che quella tinta non si produce affatto per il solo acido azotico e in mancanza assoluta dell' amido; perocchè invece di derivare da pochissimo ioduro d'amido formatosi, essa potrebbe interamente dipendere da quell'ignota cagione più volte accennata, o come altri vogliono, dall' uroxantina. Finalmente in simili ricerche sono anche da commendarsi per uso clinico quelle piccole strisce o listorelle di tela preparata, conforme proponeva di recente il mio ajuto Pratesi, ricoprendola innanzi d' una densa soluzione d'amido cotto, e poi bagnandola con una soluzione di cloruro platinico; le quali essiccate e conservate al bisogno scuoprono e dimostrano l' iodio nei liquidi animali per una colorazione violacea ed azzurra, che vi si mostra quasi subito dopo la loro immersione, e che è dovuta alla speciale reazione degl' ioduri alcalini con quel cloruro platinico in presenza particolarmente dell' amido.

Alcool. — L' alcool puro e concentrato sarebbe da usarsi qual

mezzo precipitante la stessa albumina, se non vi fossero ben altre e diverse materie che si precipitano per esso in particolare dalle orine. Quindi noi proponiamo d'usarlo piuttosto come mezzo dissolvente in ispecial modo la colesterina, e l'ematosina. Volete accertarvi, per esempio, che un calcolo espulso colle fecce si compone effettivamente e principalmente di colesterina, ed è in conseguenza un vero calcolo biliare? Trattate anche un solo frammento di esso con alcool a bollore per vedere se scomparisce passandovi quasi tutto in soluzione; e filtrata anche una piccola parte del soluto bollente, osservate se col raffreddamento e colla evaporazione del liquido si depone la colesterina colle forme cristalline sue proprie, in sottili lamine e in scagliette perlate lucenti. Volete, per esempio, saggiare un sedimento bruno, come quello dei vomiti fuligginosi rassomigliato alle fondate del caffè, per riconoscere che è materia sanguigna, quantunque alterata così, che non è più capace di stare nè di ricondursi in soluzione nella semplice acqua? Versate sovr'esso alquante gocce d'acido solforico, ed agitate per modo che ne resti tutto quanto imbevuto e compenetrato. Intanto il colore del fatto miscuglio resterà sempre brunastro, o comparirà d'un rosso fegatoso, ove si tratti di sangue, e non andrà nemmeno col tempo così alterato e quasi affatto perduto, come se si trattasse di bile. Se poi versate un poco d'alcool su quel miscuglio, e novamente agitate, osserverete che il liquido a grado a grado si colora in giallo che volge al rosso sempre più deciso per l'ematosina che vi si scioglie, mentre si scolora sempre più ogni materia che vi resta insolubile. Avreste potuto trattare quel sedimento anche con potassa caustica specialmente bollente, che l'avrebbe sciolto colorandosi in verdastro. Ma ciò non basta a concludere, come fu detto, che è sangue, se almeno non vi si scorge anche il rosso. E volendo procedere in questa via per ottenerne altre prove, noi proponiamo per

giunta allo stesso processo dell'Heller, di seguire il metodo già praticato nel riconoscere certe macchie di sangue, di saturare cioè il soluto alcalino verdastro con acido solforico in eccesso, e vedere se si perde affatto questo colore e si muta in un rossiccio più o meno scuro e permanente; lo che è di gran momento per escludere affatto il color della bile, ed includer quello del sangue; e in ultimo versare alcool su quel tanto di materia, che mai si può raccogliere precipitato e imbevuto dall'acido solforico eccedente, o altrimenti versarlo più copioso anche nel liquido intero, per vedere se vi si scioglie la ematosina e se ne resta sensibilmente colorato col tempo.

Etere. — L'etere può servire anche meglio dell'alcool a sciogliere in particolare le materie grasse più comuni; e per uso clinico può tornare molto opportuno a saggiare in ispecial modo certi liquidi morbosi che si mostrano con tutte le apparenze del latte, come i sieri che si dissero appunto *lattescenti*, le orine *grasse* o *chilose*, i liquidi delle cisti mammarie ed altri, coll'intendimento precipuo di conoscere se la loro molta bianchezza ed opacità dipende per la massima parte da grasso che vi si trovi sospeso allo stato così detto emulsivo, o in forma di minutissime e innumerevoli gocce oleose che si rendono ben visibili col soccorso del microscopio. Imperocchè non si deve far altro che agitare e sbattere il liquido lattescente con una quantità quasi eguale d'etere in un vaso appropriato, qual sarebbe un piccolo *matraccio*, e lasciare appresso il miscuglio in riposo finchè se ne separi lo stesso etere che per la sua leggerezza risale tutto quanto alla superficie, per notare alla fine se quel liquido è divenuto più chiaro e trasparente, ed osservare non meno, volendo, se quel solvente evaporato anche in piccola quantità, depone la materia grassa da esso disciolta (1).

(1) All'etere usato nell'istesso modo ricorremmo noi poco fa per

Tutti questi reagenti sono anche troppi per sodisfare ai veri e più urgenti bisogni del Clinico, e sono più che sufficienti per mostrare ai Giovani in quale estensione può es-

tentare di raccogliere ed estrarre quel tanto di prodotti empireumatici, che mai potevasi rinvenire nelle orine dei malati sottoposti alla cura dell'olio di ginepro applicato estesamente sulla loro pelle. Ma non possiamo egualmente proporre ai Clinici l'uso dello stesso mezzo che importa di necessità la evaporazione d'una gran quantità d'etere, affinchè nel residuo secco si possa rendere più sentito e più distinto quell'odore empireumatico, che pure emanava dalle orine. Piuttosto ricorderò qui sommariamente altri saggi ed altre prove, che concorsero a dare la dimostrazione richiestaci, e che in parte possono anche riprodursi in una sala clinica. Infatti coll'odore accennato esse orine avevano pure un colore brunastro, e alcune volte intenso così, che parevano *nere*. Faceva quindi mestieri escludere anzi tutto la presenza di sangue, o di bile, per l'acido azotico, che non vi produsse in effetto alcuna alterazione sostanziale di colorito, nè di trasparenza. Anche la potassa caustica lasciò quasi affatto inalterato quel color bruno primitivo, che d'altra parte si dileguava per semplice diluzione con acqua, e si perdeva affatto fissandosi sul carbone animale, che vi fosse tenuto opportunamente in digestione. Col solo gas cloro in corrente molto prolungata, lo stesso colore si mutava siffattamente, che passava a un rosso vivace e deciso come quello dell'ioduro di mercurio, a cui succedeva un bel giallo canario per l'azione sempre continuata del cloro; i quali colori spiccavano di più massimamente nella materia precipitata dalle orine in conseguenza del medesimo agente. D'altra parte la forte acidità delle orine medesime, e la loro conservazione per un tempo lunghissimo, senza mutar punto dei loro primitivi caratteri, senza dare sedimento, o deposito, e senza far sentire alcun indizio di corruzione, erano per noi altrettanti contrassegni più diretti della esistenza di quei composti pirogenj che fan parte dell'olio distillato dal legno di ginepro, come del prodotto d'ogni distillazione secca delle materie organiche in genere, e che sono da tempo conosciuti per le loro proprietà antisettiche e disinfettanti. Se non che questi con altri caratteri più distintivi si mostrarono solamente nelle orine più odorose e più nere, e mancarono quasi affatto nelle altre che facevano appena sentire un odore empireumatico quando erano freschissime, e per poco davano a vedere una tinta brunastra quando erano guardate in gran massa. Nelle quali ul-

sere esercitata la Chimica al letto degl'infermi. Ho tralasciato, per esempio, di noverare tra gli altri, e l'acido tannico o infuso acquoso di noce di galla, e il cloruro mercurico o sublimato corrosivo, perchè sono troppe e troppo diverse le materie che possono essere precipitate da essi, sicchè tosto o tardi inducono intorbidamento e precipitato nelle stesse orine fisiologiche; e per questo non sono d'alcun peso usandoli, come altri fanno, a dimostrarvi l'albumina, o il muco, senza dire che il primo degl'indicati reagenti è tanto alterabile, che mal s'addice al reagentario d'un Clinico. Tra gli stessi vasi e utensili non ho voluto noverare e comprendere un mortaio di porcellana, che pure qualche volta potrebbe richiedersi per comprimere, disfare, o triturare alcuna materia solida e dura, prima di sottoporla, o nell'atto stesso che si sottopone a certi chimici trattamenti; neppure alcune cassule parimente di porcellana, che sono indispensabili per applicare il calore ai liquidi che si vogliono evaporare, concentrare, o ridurre a secco, con o senza l'aggiunta di qualche reattivo; nemmeno una foglia, o cassulina di platino, che può abbisognare per sottoporre alla prova del fuoco una qualunque materia, affine di riconoscere in genere, se è di quelle organiche che si scompongono bruciando e risolvendosi in carbone, ovvero se è di quelle inorganiche che poco o punto si alterano e restano in forma di cenere; ed ho voluto segna-

time abbiam tentato recentemente anche quel saggio eseguito con acido solforico alla maniera dell'Heller, per vedere se la reazione dell'urofeina era sproporzionata al loro colorito, tanto che se ne potesse almeno inferire la esistenza anche d'un colore insolito, e per sentire se nei vapori che si sollevano dall'orina riscaldata e alterata da quell'acido, si rendesse meglio apprezzabile l'odore stesso empireumatico. Ma anche questo tentativo non sortì miglior fortuna di altri che in simili circostanze furono quasi inutilmente sperimentati. E su tale novissimo argomento si legga per esteso quanto fu pubblicato nella nostra *Relazione* inserita nello *Sperimentale* del settembre 1865.

tamente escludere tutto ciò, perchè ogni prodotto di evaporazione e di combustione può contaminare l'aria d'una sala clinica, abbastanza viziata dalla presenza degl'infermi. Quindi non è, per nostro avviso, da commendarsi nemmeno l'uso di quella cassula graduata proposta da taluno per evaporare una determinata e sempre medesima quantità d'orina, per piccola che sia, e per ridurla sempre a un ottavo del suo primo volume, affinchè versandovi acido azotico copioso, si possa in ogni caso ottenere la formazione di cristalli di nitrato d'urea, e dalla loro comparsa maggiore o minore giudicare altresì della varia proporzione di quel materiale orinoso; senza dire che siffatte operazioni non eseguite con tutte quelle diligenze e cautele avvertite a suo luogo, non possono condurre che a risultamenti molto fallaci ed erronei. A più forte ragione si vuol bandito da una sala clinica quell'ultimo e più decisivo esperimento, comecchè di ben facile esecuzione, onde si dimostra l'acido urico dai prodotti di sua scomposizione operata per l'acido azotico bollente in una cassula di porcellana, perchè i vapori acidi che si sollevano in questa operazione, anche eseguita in piccolo, sono più temibili al certo di quelli orinosi. Sono da evitarsi perfino le semplici filtrazioni particolarmente dell'orina sopra imbuti piuttosto grandi, perchè dalla superficie libera e alquanto estesa di essa, si sollevano emanazioni talora sensibilmente incomode, e sempre insalubri in un ambiente d'aria chiusa che dev'essere continuamente respirata dai malati. Di certe altre operazioni non parlo nemmeno, come quella, a mo'd'esempio, del Valentiner, diretta a separare ed estrarre il poco color della bile, che mai potesse trovarsi diffuso in un'orina leggermente biliosa, con quell'istesso mezzo usato dal Fordos e da noi per separare da certi liquidi morbosi la piocianina, cioè col mezzo del cloroformio; percioechè si pare ad ognuno la poca convenienza d'un tal procedimento, che esige alla fine anche

la evaporazione dello stesso cloroformio per ottener la materia ricercata e da esso disciolta.

Io non so capacitarmi del resto come nelle citate recentissime pubblicazioni, tutte intese a riunire e concentrare nelle mani del Clinico, quanto più si può, l'esercizio della chimica applicata alla medicina, non solo si trovino comprese e delineate certe pratiche che hanno tutti gl'inconvenienti ora notati, ma si trovino per fino indicati, e partitamente descritti alcuni procedimenti analitici che non possono eseguirsi affatto in una sala clinica, e nemmeno in una stanza attigua alla medesima, ed esigono addirittura un laboratorio chimico. Tale, a cagion d'esempio, quello che mira alla ricerca degli acidi della bile particolarmente nelle orine, onde richiedesi di evaporare, com'è detto, da 300 a 500 grammi d'orina, di trattarne il residuo con alcool bollente, di filtrare ed evaporare anche questo, di riprendere il nuovo residuo con poca acqua stillata, e di saggiare finalmente il soluto con acido solforico e zucchero, per vedere se vi si desta quella reazione, che non è poi esclusivamente propria della sostanza biliare, e può appartenere non meno ad alcuni grassi, e alla stessa albumina. Tale altresì quello proposto affine di valutare la quantità o proporzione dello zucchero nelle orine diabetiche, il quale consisterebbe pure nell'evaporare al calore del bagno-maria una quantità sempre determinata e non piccola d'orina; nel trattare il residuo prima con alcool assoluto, poi con alcool diluto; nel filtrare ed evaporare quest'ultimo; nel raccogliere ogni materia lasciata da esso evaporato, e pesarla; il quale procedimento sarebbe al certo molto più costoso e più lungo di quello prescelto da noi, senza condurre affatto a resultamenti più sodisfacenti ed esatti. Io domando, di grazia, se queste le son cose da doversi comprendere in quella Chimica che si vorrebbe vedere esercitata e insegnata dai Clinici? V'è stato ora di certo chi ha inteso d'offrire anche ad essi un certo

modo di valutazione, sempre approssimativa, e soltanto comparativa del glucosio, nelle stesse orine variamente zuccherine, proponendo di misurarne la densità con l'areometro prima e dopo di averle sottoposte alla fermentazione con l'aggiunta del lievito di birra; e dalla varia diminuzione di loro densità, riscontrata quando ogni materia zuccherina era stata distrutta, desumere la varia sua proporzione. Ma ognuno che abbia tenuto dietro alla fermentazione delle orine diabetiche, effettuata pure col lievito di birra, potrà intendere di leggieri quanto mai tempo occorra, e quante difficoltà s'incontrino, specialmente nella più fredda stagione, prima di giungere al punto da esser certi che tutto quanto lo zucchero in quelle contenuto andò scomposto e trasformato nei noti prodotti, avendo pure a disposizione il dolce calore d'una stufa, che è indispensabile ogni qual volta la temperatura ordinaria sia al di sotto di quindici gradi. Chiunque poi avesse concepito il disegno d'accrescere il numero dei reagenti, e d'allargare la sfera dei saggi chimici, e dei relativi insegnamenti da affidarsi possibilmente al Clinico, poteva piuttosto, a nostro avviso, proporre e indicare l'uso, per esempio, dell'*acqua epatica*, o meglio del solfuro d'ammonio, che è un composto più stabile, in certi casi di veneficio prodotto particolarmente da sostanze metalliche, affine di saggiare con quello ogni materia in cui si sospetta la presenza del veleno, e tentare così di raccogliere almeno un primo indizio, o prova chimica, valevole non tanto a rischiarare, quanto a confermare la stessa diagnosi. Poteva inoltre, mirando in ispecie alla terapeutica, indicare qualche saggio da eseguirsi sopra alcune sostanze medicamentose: quello, per esempio, sull'olio di fegato di merluzzo, usando in particolare gli acidi solforico e azotico, che respettivamente vi producono due belle e ben distinte colorazioni rosse; e quello sulle acque minerali ferruginose in generale, usando il ferro cianuro di potassio col necessario con-

corso dell'acido cloridrico, per rendervi sensibile quella colorazione verde-azzurrastra che le distingue. Poteva infine, mirando soprattutto all'igiene, insegnare con quali saggi si possono scoprire alcuni metalli, come il rame e il piombo, che sono cagione non infrequente di sconcerti e di patimenti più o meno gravi, perchè possono incontrarsi anche in molte materie d'uso comune, non esclusa perfino quella polvere che a mo' dell'amido s'usa per asciugare la pelle nei punti di maggior confricazione, e che altro non è se non *biacca* o *cerusa*, ossia carbonato di piombo.

Queste ed altre cose potevansi mettere in mostra, ed anche partitamente trattare; ed io non fo che accennarle in particolare a quei Clinici, che intendessero e volessero nel più conveniente modo, e non senza qualche utilità, distendersi fin dove è possibile nei saggi e negli esercizi pratici di chimica, introdotti oggi ed a loro precipuamente affidati in tutte le Università del Regno dall'ultimo Regolamento del Ministro Matteucci. Ai nostri non parlo; imperocchè in una Scuola di Pratiche medico-chirurgiche, come questa di Firenze, che può vantare da oltre vent'anni un laboratorio e una cattedra di Chimica patologica, i nostri Clinici possono anche continuare a dedicarsi interamente allo studio degl'infermi, senza darsi gran pena dei saggi chimici; o possono al più dare opera a quei pochissimi del momento, diretti, per esempio, a riscontrare l'albumina, lo zucchero, la bile nelle urine, che sono in un punto più importanti, più sicuri e spediti, per non perdere un tempo prezioso all'insegnamento che è di loro pertinenza esclusiva. Il nostro laboratorio infatti è aperto continuamente non solo ai Clinici tutti, tanto generali, quanto speciali, ma a tutti indistintamente quanti sono Medici e Chirurghi, Curanti e Insegnanti in questo Arcispedale, come negli Spedali ad esso riuniti, ogni qual volta sentono il bisogno o il desiderio d'interrogare la chimica intorno a qualsiasi materia raccolta

al letto degl' infermi, o alla sezione dei cadaveri; e dallo stesso laboratorio in cui s' eseguiscono i saggi e le analisi d' ogni materia ricevuta, e di tutto si prende nota e si serba registro, partono alla fine le relazioni scritte colle opportune conclusioni in replica e in conformità della domanda inviata e dell' intendimento espresso comunque dai singoli richiedenti. Imperocchè tale è l' organamento di questa istituzione intesa a soccorrere efficacemente la Medicina, che il Professore di chimica patologica nell'atto stesso che riceve la materia morbosa, è fatto consapevole del come, del quando, e del perchè fu la medesima raccolta ed a lui trasmessa, e perfino delle principalissime condizioni in cui versa, o versava l' infermo; per forma che egli può trarre non solo dalle fatte esperienze le conclusioni meglio appropriate ad ogni caso speciale, ma può eziandio farne altre per giunta, e per conto proprio, che quantunque non ricercate, possono avere più o meno importanti relazioni col medesimo caso. In tal modo si provvede fra noi ad ogni richiesta, e fui per dire, ad ogni esigenza, come ad ogni studio, che mai si voglia concepire, porre innanzi e intraprendere da uno qualunque dei Medici e Chirurghi che esercitano e professano in questi Spedali; e si provvede nel tempo stesso alla istruzione dei giovani Praticanti, i quali possono facilmente sapere e vedere le resultanze delle fatte ricerche ed analisi, anche trascritte nelle tabelle delle mediche osservazioni, affisse al letto d'ogni malato.

Ma alla istruzione speciale di essi Praticanti provvede ben altrimenti in ispecial modo l' ultimo Regolamento della nostra Scuola; imperocchè lo stesso Professore di Chimica patologica, mentre deve tener parola e far giudizio di tutte le conosciute alterazioni morbose dei liquidi e dei tessuti del corpo umano, deve segnatamente venire *in soccorso dell' istruzione clinica* e *dell'anatomia patologica*, illustrando con ogni maniera d'argomenti e di fatti le resultanze delle chimiche investiga-

zioni da lui eseguite, in relazione speciale coi singoli casi che porsero materia alle analisi, e non omettendo di fare eseguire agli stessi Praticanti quelle *estemporanee esperienze che possono servire anche al letto stesso del malato per indagine di certe alterazioni morbose*(1). Egli pertanto in conformità del citato Regolamento, e in tanta dovizia di materie morbose che possono venirgli talora anche dal di fuori dello Spedale, sceglie via via e sottopone all'attenzione e allo studio dei giovani Praticanti quella, che reputa più importante e più nuova; la mostra com'è, e come in parte fu ridotta dai necessari trattamenti chimici precedentemente eseguiti in laboratorio; ne fa notare i resultamenti ottenuti, non senza discutere sul valore da accordarsi alle singole prove; ripete quei saggi, e compie quegli sperimenti che possono eseguirsi nel tempo d'una lezione, e che sono richiesti alla definitiva dimostrazione dell'intrapresa ricerca; esercita gli stessi Giovani nell'uso pratico dei reagenti che possono all'uopo essere adoperati dallo stesso Clinico, e conclude dalla somma delle fatte osservazioni ed esperienze, intorno all'esistenza, alla qualità e all'importanza dell'alterazione patologica rinvenuta, richiamando alla memoria e al confronto con essa tutte quelle già note e dimostrate altre volte in casi somiglianti o diversi. Così si coltiva e s'insegna in tutta la sua pienezza ed estensione la Chimica patologica nella nostra Scuola, favorita e pregiata ognor più da quanti devono porgerle alimento e sostegno. Così i Giovani, senza esser distratti coi *saggi clinici* dalle cose di maggior momento che devono principalmente fermare la loro attenzione osservando e studiando i malati nel tempo della clinica, possono attendere in

(1) *V. Regolamento per la Sezione Medico Chirurgica dell'Istituto di studj superiori pratici e di perfezionamento, 6 Novembre 1860 Articolo* 11°.

altro tempo interamente ed esclusivamente alla Chimica patologica, che si referisce non tanto ai pochi casi morbosi, quantunque scelti, che possono essere ammessi in una clinica medica, quanto anche a quei moltissimi che ricorrono in questi nostri Spedali riuniti, e fan subbietto non meno delle loro osservazioni e dei loro studj. Oltredichè questo nostro insegnamento chimico-medico fu talmente coordinato anche coll' insegnamento chimico-farmaceutico, che non può restar privo di quella pratica utilità, di cui si riconosce mancante quello dato nelle cliniche da coloro eziandio che lo propugnano; i quali si studiano perfino d' indicare certi saggi più grossolani ad uso, come dicono, più specialmente di quei Medici, che si troveranno ad esercitare nelle campagne, non potendo essere provvisti d'un reagentario, e molto meno recarlo seco nelle loro visite agl' infermi. È gran tempo invero che da noi fu iniziato e a grado a grado reso più perfetto un sistema di studi chimico-farmaceutici, colla mira precipua d'ottenere segnatamente una maggior cultura letteraria e scentifica in tutti coloro che vi si dedicavano; e son corsi ora più che tredici anni, dacchè i nostri Praticanti in farmacia furono obbligati ad assistere anche alla Chimica patologica, per lo meno in un giorno d' ogni settimana, in cui si procura appunto di far cadere ed effettuare le più importanti ricerche dei principj morbosi, medicamentosi, o venefici. Per tal modo mentre s' intendeva ad allargare e nobilitare lo studio e l'esercizio della farmacia, si conseguiva pure il vantaggio che il Medico fosse efficacemente coadiuvato così in alcune ricerche puramente cliniche, come in altre di pubblica igiene e di medicina forense, da quel suo necessario e indivisibile compagno che è il Farmacista, e che non manca mai ovunque egli si trovi ad esercitare la medicina. Il perchè non erano per noi se non di vera e grata compiacenza quelle nobili parole ed aspirazioni, colle quali un anno fa il Signor Giovanni Nallino inaugurava

la sua ben meritata carriera, come Aggregato alla Scuola di Farmacia nella R. Università di Torino, dicendo tra le altre, che importava *ampliare la missione dei Farmacisti*, e che faceva mestieri avere in essi degli *uomini di scienza*, capaci di *studiare* e *risolvere dal lato chimico* le questioni che si riferiscono alla medicina, e in particolare all'*igiene*, alla *fisiologia*, alla *patologia* e *tossicologia* (1).

D'altra parte noi non sapremmo concepire, e molto meno effettuare una vera divisione della Chimica patologica, distinguendo quella che vuol essere esercitata nei laboratorj, dall'altra che si volesse esercitare nelle cliniche, ed assegnando a ciascuna un posto e un limite abbastanza determinato. Agli occhi nostri, se dobbiamo dirla veramente schietta e recisa, la *Chimica clinica* non va distinta dalla *Chimica dei laboratorj*, se non nell'impotenza di far molto, e di far bene. E poichè questo nostro giudizio potrebbe forse parere non disinteressato affatto, nè dettato dall'intimo nostro convincimento, e potrebbe anche darsi che l'ufficio a noi particolarmente assegnato di coltivare e insegnare la Chimica patologica in questo Arcispedale, facesse velo all'intelletto per modo che non si scorgesse possibile una partizione di essa per cederne ad altri porzione, o per dividere con altri l'ufficio medesimo, mi sia permesso citar qui anche il giudizio recentissimo d'uno straniero, che in questo può essere tenuto certamente quale imparzialissimo scrittore. Appena io ebbi contezza d'un libro pubblicato in Francia con questo titolo « *Chimie appliquée a la physiologie animale, a la pathologie et au diagnostic médical par P. Schützenberger, Paris* 1864 » fui sollecito di procacciarmelo, deside-

(1) V. Giornale di farmacia, di chimica e di scienze affini ec. Torino, Tomo XIII, fascicolo 5, Maggio 1865.

roso appunto di conoscere che era questa chimica applicata piu specialmente al diagnostico medico, e dispostissimo ad accogliere tutto quello che di buono vi si potesse trovare, e profittarne tosto per porgerlo e raccomandarlo ai miei lettori in questo stesso Reagentario. Se non che scorrendo un tal libro m'accorsi ben presto che l'Autore parlava più volentieri e più spesso ai Chimici di laboratorio, che ai Clinici, e trattava la materia per modo che non mostrava d'averla segnatamente apparecchiata, e in ispecial modo scelta e riserbata a benefizio di questi ultimi. Non è poi a dire qual fosse il mio disinganno, e ad un tempo la mia maraviglia, quando sul finire del libro lo sentii uscire in queste precise parole: « Le médecin peut au lit même du malade, ou dans une salle « voisine, trouver facilement et en opérant dans des tubes, « l'albumine, le sucre et les pigments biliaires. Tout le reste « doit se faire au laboratoire; il convient même de confir« mer par des recherches exécutées avec plus de soins les « premières données obtenues sur place. La chimie clinique « ne peut avoir qu' une utilité très-restreinte, vu qu' il est « impossible au pratricien de porter sur lui une trousse de « réactif; pour le professeur de clinique, elle à plu d'intérêt « en lui permettan de vérifier, sous les yeux de ses élèves, « la justesse du diagnostic qu' il vient de poser; malheureu« sement elle n'est pas encore de nature à prendre un grand « développement, la plupart des essais exigeant des manipu« lations préparatoires assez longues. » Alla fine mi compiacqui veramente di questa lettura, come colui che trova o sente ripetersi una sentenza in tutto conforme alla propria, e gli viene d'onde meno se l'aspettava; e mi confermai sempre più che doveva essere imparziale quel mio giudizio, poco favorevole al certo in ogni tempo ai *saggi clinici*, ed ai fautori ed encomiatori di essi, e che doveva esser giusto anche quel sentimento da me provato nel dettare questo stesso

Reagentario, di servire cioè più presto a un'esigenza dei tempi colla mira di temperarla, che di servire a una vera utilità.

Si studino adunque di coltivare e d'insegnare la *Chimica clinica*, quanto più possono e vogliono, profittando, se credono, anche delle cose dettate ora da noi, tutti coloro che si sentono propensi, o si trovano obbligati a professarla in quante sono le Università e le Scuole medico-chirurgiche, in cui non è altro, nè altro di meglio in fatto di *Chimica patologica*. Fra noi però, ove ha posto oramai salde radici ed è cresciuta rigogliosa una istituzione, come quella d'un laboratorio e d'una cattedra di Chimica patologica, che non ha l'uguale in Italia nè fuori, e che provvede ampiamente al sodisfacimento d'ogni desiderio tanto da parte degli studiosi della medicina al letto dei malati, quanto da parte dei Giovani che intendono a conseguirne l'esercizio, mentre serve eziandio ai progressi della Scienza, fra noi, dico, i Clinici non han bisogno di prendere a modello le Scuole germaniche per ritrarne quel tanto di chimica, che oggi si volle introdurre e applicare in tutte le Università del Regno. Nutriamo anzi ben fondata speranza che alla nostra toscana s'informeranno più presto o più tardi le altre Scuole medico-chirurgiche italiane, che sono nelle condizioni più favorevoli per agguagliarla, se non superarla, anche in quanto concerne la Chimica patologica. E già ne gode veramente l'animo, che fino dai primi di quest'anno 1864 *ad istanza dei Professori di Clinica* sia stato *presso l'Ospedale Maggiore di S. Giovanni in Torino istituito un Gabinetto di chimica e di fisica ad uso delle Cliniche Universitarie* e che *l'attuazione di questo soccorso da lungo tempo invocato per la medicina* sia notata *con gran compiacenza* dagli stessi Giornali torinesi, non senza *far voti ardentissimi* per il suo maggiore sviluppo (1). Possa dunque

(1) V. lo stesso Giornale di farmacia, di chimica e di scienze affini ec. Gennaio 1864.

la novella istituzione ricevere ogni sviluppo ulteriore possibile, che è pure ne' voti nostri; e possa il lodevole esempio, venuto d'onde appunto conveniva che si partisse, essere imitato dalle primarie Università che pei grandiosi Spedali e pel numero considerabile dei malati d'ogni specie che vi sono ricoverati, si trovano in grado di riunire agli studj, più che altro teorici, della medicina e della chirurgia, anche quelli più propriamente ed essenzialmente pratici in tutta la loro ampiezza e specialità.

FINE DELLA PARTE SECONDA.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE IN QUESTO VOLUME

PARTE SECONDA

ERRORI			CORREZIONI
Pag.	Verso		
40	32	designiva	designava
65	25-27	abbiano	abbiamo
70	15	comnato	combinato
72	*alla fine*	trovasi	trovarsi
88	1	ache	anche
189	*Nota*	il grasso a un color	il grasso e un color
213	22	fargli concorrere	farli concorrere
231	*Nota* 5	Un'altro	Un altro
240	1	e che	e quanti sono che
261	23	artizio	artifizio
270	*Nota*	degl' uccelli, gl'addotti	degli uccelli, gli addotti
282	» 17	distinguevansi	distinguevasi
289-90	»	nò, sù, qui, stà	no, su, qui, sta
293	*alla fine*	scuro	scura
ivi	»	tal altra	tal' altra





